

Evaluatie vooraf van natuurbeleid en toekomstverkenningen natuur

Een haalbaarheidsstudie

**F.R. Veeneklaas
J.M.J. Farjon
H.J. Hekhuis
J.G. de Molenaar**

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

Rapport 371

22 JUNI 1995

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0636 7870

**DLO-Staring Centrum,
Wageningen, 1994**

DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

REFERAAT

Veeneklaas, F.R., J.M.J. Farjon, H.J. Hekhuis en J.G. de Molenaar, 1995. *Evaluatie vooraf van natuurbeleid en toekomstverkenningen natuur - Een haalbaarheidsstudie*. Wageningen, DLO-Staring Centrum en DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. SC-Rapport 371; 112 blz; 5 tab.; 5 fig.; 132 ref; 2 aanhangsels.

De haalbaarheid is nagegaan van een wetenschappelijk onderbouwde evaluatie vooraf van natuurbeleid en van het maken van toekomstverkenningen natuur voor strategische beleidsvorming. Daartoe zijn het kennisaanbod en de kennisvraag geïnventariseerd op natuurwetenschappelijk en sociaal-wetenschappelijk gebied. Binnen DLO is de basiskennis aanwezig voor het uitvoeren van beleidsevaluaties vooraf en voor toekomstverkenningen natuur. Om tot operationele beleidsondersteunende modellen te komen moet nog werk worden verzet. Voor evaluatie en toekomstverkenning moet een eigen methodiek worden ontwikkeld. Door de specifieke kenmerken van het beleidsterrein natuur kunnen evaluatiemethoden en methoden van toekomst-verkennen van andere beleidsterreinen niet zonder meer worden overgenomen.

Trefwoorden: beleidsevaluatie, beleidsondersteuning, beleidsvorming, evaluatiemethode, kennisaanbod, kennisvraag

ISSN 0927-4499

©1995 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO) Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812.

DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO),
Postbus 23, 6700 AA Wageningen
Tel.: 08370-77700; telefax: 08370-24988

DLO-Staring Centrum en DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek aanvaarden geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO-Staring Centrum en DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.

Inhoud

	blz.
Woord vooraf	9
1 Vraagstelling, afbakening en begripsbepaling	11
1.1 Voorgeschiedenis	11
1.2 De behoefte aan beleidsevaluatie vooraf en toekomstverkenningen	12
1.3 Vraagstelling en afbakening	13
1.4 Methoden van toekomstverkenning	16
2 Specifieke kenmerken van en problemen bij evaluatie van natuurbeleid	21
2.1 Inleiding	21
2.2 Uiteenlopende waarderingsmotieven	22
2.2.1 Natuurvisies en referenties	22
2.2.2 Ecologische doelen	23
2.2.3 Ecologische doelen en ruimtelijke strategie	24
2.2.4 Ecologische en belevingswaarden	25
2.3 Van ecologische doelstellingen naar indicatoren	27
2.3.1 Keuzecriteria	27
2.3.2 Kwaliteitsparameters en ecologische doelen	28
2.4 Externe invloeden	29
2.5 Ruimtelijke differentiatie, schalen in ruimte en tijd	31
3 Beleidsevaluatie vooraf	33
3.1 Inleiding	33
3.2 De sociaalwetenschappelijke kennis van inzet instrument → gedrag	36
3.2.1 Kennis over het gedrag van actoren	37
3.2.2 Kennis over gecombineerd natuur- en ander grondgebruik	38
3.2.3 Financieel-economische kennis	40
3.2.4 Taxatie van de benodigde inspanning	42
3.2.5 Conclusie	42
3.3 De ecologische kennis van ingreep → effect op natuur	43
3.3.1 Typen van interventies en daarvoor benodigde kennis	43
3.3.2 Soorten kennis	45
3.3.3 Algemeen overzicht van de beschikbare kennis	46
3.3.4 Samenvatting	51
4 Toekomstverkenningen	53
4.1 Inleiding	53
4.2 Mogelijke opzet van een toekomstverkenning natuur	55
4.2.1 Doel	55
4.2.2 Opzet in relatie met andere toekomstverkenningen	55
4.2.3 Reikwijdte van de scenario's	56
4.2.4 Het genereren van natuurscenario's	57
4.2.5 Voorspellingsinstrument	58

4.3 Haalbaarheid toekomstverkenningen natuur	59
4.3.1 Instrumenten om natuurscenario's te genereren	60
4.3.2 Voorspellingsinstrument	62
4.3.3 Taxatie van de benodigde inspanning	66
4.4 Conclusies	67
5 Samenvatting en conclusies	71
5.1 Vraagstelling en afbakening	71
5.2 Specifieke kenmerken van en problemen bij evaluatie van natuurbeleid	72
5.3 Haalbaarheid van beleidsevaluatie vooraf	75
5.3.1 Algemeen	75
5.3.2 De sociaalwetenschappelijke kennis van inzet instrument → gedrag	75
5.3.3 De ecologische kennis ingreep → effect op natuur	76
5.4 De haalbaarheid van toekomstverkenningen natuur	79
5.5 De relatie met de natuurplanbureau-functie	81
5.6 Mogelijke vervolgstudie in het kader van NBP onderzoeksdeel-programma Evaluatie	82
Literatuur	85

Tabellen

3.1 Een indeling van beleidsinstrumenten (Bron: Bressers et al., 1993; Heijink, 1991)	34
3.2 De beschikbaarheid van DLO-expertise voor de verschillende onderdelen van een beleidsevaluatie vooraf en de benodigde inspanning om leemtes op te vullen	42
3.3 De beschikbare ecologische kennis voor beleidsevaluaties vooraf (beleidsondersteunende systemen worden buiten beschouwing gelaten omdat deze nauwelijks beschikbaar zijn)	52
4.1 De beschikbaarheid van kennis, modellen en data voor de verschillende onderdelen van een toekomstverkenning en de benodigde inspanning om leemte op te vullen	67
5.1 De beschikbare ecologische kennis voor beleidsevaluaties vooraf (beleidsondersteunende systemen worden buiten beschouwing gelaten omdat dergelijke gereedschappen nauwelijks beschikbaar zijn)	78

Figuren

2.1 Doelsoorten voor het natuurbeleid. De doelsoorten behoren tot het overlappende deel van de verzamelingen internationaal belangrijke soorten (i-soorten), soorten die in Nederland zeldzaam zijn (z-soorten) en soorten die een negatieve trend vertonen (t-soorten). De codes voor de overlappende delen zijn dus it, iz, tz en itz. Bron: Jansen et al., 1993, blz 22	23
3.1 De elementen van beleidsevaluatie vooraf	34
3.2 De positie van actoren bij het natuurbeleid	37

4.1 Opzet van toekomstverkenning natuur in hoofdlijnen en relatie met andere beleidsterreinen en toekomstverkenningen	55
4.2 Het voorspellingsinstrument in hoofdlijnen: input uit scenario's, modules en doelvariabelen	59

Aanhangsels

1 Stand van praktische kennis ingreep-effectrelaties	93
2 Beschikbare verspreidingsgegevens dieren in LKN	105

Woord vooraf

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van onderzoeksdeelprogramma 8 van het Natuurbeleidsplan: 'Evaluatie'. Het bouwt voort op een verkennende studie uitgevoerd door het Instituut voor Milieuvraagstukken naar de evaluatiemogelijkheden van natuurbeleid.

Het rapport is opgesteld door de projectgroep HEN (Haalbaarheidsstudie Evaluatie Natuurbeleid) in de periode april 1994 - januari 1995. Van die projectgroep maakten deel uit:

DLO-Staring Centrum (SC):

Frank Veeneklaas (projectleider)

Hans Farjon

Jan Klijn

Bert Harms

Henk Tamerius (stagiair)

DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN):

Hans de Molenaar

Harrie Hekhuis

Henk Siepel

Dick Jonkers

Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer (IKC-Natuurbeheer):

Wim Lammers

De voornaamste penvoerders zijn Frank Veeneklaas, Hans Farjon, Harrie Hekhuis en Hans de Molenaar geweest.

Onze dank gaat uit naar de medewerkers van de diverse DLO-instituten die de voor ons onmisbare informatie verschaften over afgesloten, lopend en voorgenomen onderzoek.

*If you can look into the seeds of time,
And say which grain will grow, and which will not
Speak then to me ...*

Shakespeare, Macbeth

1 Vraagstelling, afbakening en begripsbepaling

De vraag die de projectgroep Haalbaarheidsstudie Evaluatie Natuurbeleid kreeg voorgelegd, verschilde niet wezenlijk van de vraag die Macbeth en Banquo, terugkerende van een veldslag, op de hei aan de drie heksen stelden: wat zal falen en wat zal succes hebben? De vragen blijven eeuwig hetzelfde; de vorm waarin de antwoorden worden gegoten wil nog wel eens verschillen. Het cryptisch-poëtisch antwoord dat de heksen gaven, is vervangen door het wetenschappelijk-prozaïsche antwoord dat u in dit rapport aan zal treffen. Maar of de onzekerheid over het antwoord op de vraag 'which grain will grow, and which will not' in de loop der eeuwen zoveel kleiner is geworden, valt te betwijfelen.

1.1 Voorgeschiedenis

In het Natuurbeleidsplan (Min. LNV, 1990) wordt een versterking van de wetenschappelijke onderbouwing van de geformuleerde beleidsvoornemens bepleit. Daartoe worden onder meer de volgende initiatieven aangekondigd.

- 1 Er wordt een natuuronderzoeksprogramma opgezet met als thema de Ecologische Hoofdstructuur. Voor een periode van vier jaar wordt daarvoor een additionele onderzoekscapaciteit ingezet ter grootte van 30 mensjaren.
- 2 De extra onderzoeksinspanning wordt geleidelijk omgezet in structurele capaciteit. Het ministerie van LNV heeft de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek (NRLO) gevraagd advies uit te brengen over de nadere invulling. Daartoe heeft de NRLO een 'Commissie Hoofdlijnen Natuuronderzoek' ingesteld met daarin vertegenwoordigers van onderzoeksinstituten en direct bij het natuuronderzoek betrokken instanties. De commissie is in januari 1990 geïnstalleerd en heeft in juli van datzelfde jaar verslag gedaan (NRLO, 1990). In dat verslag formuleert de commissie een achttal deelprogramma's, waarvan het laatste evaluatie van natuurbeleid betreft (NRLO, 1990: 48-50). Vijf procent van de additionele onderzoekscapaciteit werd voor dit deelprogramma vrijgemaakt.

Het Instituut voor Milieuvraagstukken (IvM) is vervolgens gevraagd een verkennende, methodisch gerichte studie ter zake uit te voeren. Dit heeft in begin 1993 geleid tot de publikatie van het rapport *Evaluatie Natuurbeleid - Verkennende fase* (de Boer et al., 1993). Daarin worden een viertal kandidaat-onderwerpen voor evaluatie genoemd:

- Functioneren van de Provinciale Commissies Beheer Landbouwgronden;

- Effectiviteit van het beleidsinstrument soortbeschermingsplan;
- Doorwerking natuurbeleid bij boeren;
- Haalbaarheidsstudie scenariotoepassing.

Na beraad binnen de stuurgroep en de overleggroep NBP-onderzoek is in de loop van 1993 besloten de onderzoeksinspanning te concentreren op de haalbaarheidsstudie scenariotoepassing, met dien verstande dat ook andere methoden dan scenario's voor ex ante beleidsevaluatie in beschouwing genomen dienden te worden. Het Staring Centrum (SC-DLO) en het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) is gevraagd, in nauwe samenwerking met het Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer (IKC-Natuurbeheer) en in samenspraak met het Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), deze haalbaarheidsstudie uit te voeren. Het resultaat van deze studie ligt nu voor u.

1.2 De behoefte aan beleidsevaluatie vooraf en toekomstverkenningen

Er is geen uitgebreide analyse gemaakt van de behoefte aan beleidsevaluaties vooraf en toekomstverkenningen. Sinds het verschijnen van het NBP kunnen echter de volgende punten direct of indirect als een 'vraag naar natuurverkenningen en beleidsevaluaties vooraf' worden opgevat:

- De wens om deze haalbaarheidsstudie uit te voeren. Het is de uitwerking van het NBP-onderzoeksprogramma 'evaluatie natuurbeleid', met de intentie hier een permanente activiteit van te maken;
- In het meerjarenprogramma Natuur en Landschap 1993-1997 is opgenomen dat er om de twee jaar een rapportage 'Toestand van de Natuur' zal worden uitgebracht;
- In de reacties op 'Toestand van de Natuur 2' is duidelijk gebleken dat er behoefte bestaat het toekomstgerichte deel (verkenningen en evaluaties vooraf) verder uit te werken;
- Het toenemende aantal rapporten waarin scenariostudies naar de toekomstige ontwikkelingen van de natuur is opgenomen (onder andere WRR-rapport 'Grond voor Keuzen', de studies in opdracht van de NRLO 'Toekomstverkenning ruraal grondgebruik' en *De twee kanten van de snip*);
- In de milieu- en waterverkenningen is behoefte aan een 'effectenmodule' natuur om de effecten van het milieu- en waterbeleid te kunnen doorrekenen;
- De oprichting van een Milieuplanbureau en de recente initiatieven voor een Natuurplanbureauafunctie;
- LNV wil de strategische beleidsontwikkeling versterken. Een sterkere oriëntatie op de langere termijn en op de maatschappelijke ontwikkelingen is daarvoor noodzakelijk (langjarige beleidsscenario's; zie rapport *LNV op weg naar 2000*);
- Vanuit politiek en beleid komt in toenemende mate de vraag naar verantwoording van de bestede middelen: effectiviteit en efficiëntie van het gevoerde en te voeren beleid; hiervoor zijn meer inspanningen nodig op het vlak van evaluatie en monitoring;
- Het model 'sturen op hoofdlijnen, toetsen op resultaat' impliceert het ontwikkelen van toetsingscriteria om ook daadwerkelijk op resultaten te toetsen. Door decentralisatie en door de scheiding van beleid en uitvoering wordt in het natuurbeleid de vraag naar evaluatie vooraf en achteraf groter;

- De probleemanalyse in het project 'Natuurbeleid in de Peiling' laat een duidelijk gemis aan c.q. wens naar monitoring en evaluatie van het natuurbeleid zien.

In een aantal oriënterende gesprekken die naar aanleiding van deze haalbaarheidsstudie zijn gevoerd met medewerkers van de beleidsdirectie Natuurbeheer in Den Haag stond de behoefte aan evaluaties vooraf en toekomstverkenningen niet meer ter discussie. De vraag was meer gericht op de wijze van invulling en op een betere afstemming van de beleids- en onderzoekspraktijk: een beter gebruik van de aanwezige kennis in de vorm van toegankelijke beslissingsondersteunende systemen waarvan evaluaties en toekomstverkenningen deel uitmaken.

1.3 Vraagstelling en afbakening

De studie heeft tot doel de haalbaarheid na te gaan van een wetenschappelijk onderbouwde evaluatie vooraf van natuurbeleid in Nederland. Ook het gebruik van toekomstverkenningen voor natuur ten behoeve van evaluatie is onderwerp van de haalbaarheidsstudie.

De studie richt zich op het identificeren van methoden, kennis- en gegevensbestanden en modellen die bij zo'n evaluatie vooraf ingezet kunnen worden. De rol die DLO-instituten hierbij kunnen vervullen, heeft de bijzondere aandacht.

Het Natuurbeleidsplan (Regeringsbeslissing 1990) vormt het beleidsuitgangspunt voor het beschrijven van de haalbaarheid van de verkenningen. In het Natuurbeleidsplan is ook een deel van het landschapsbeleid geformuleerd (landschapsbehoud: cultuurhistorie, aardwetenschappelijke waarden en behoud van kleinschalige landschappen). Met het uitkomen van de Nota Landschap (1993) zijn alle aspecten van het landschapsbeleid in één nota behandeld, inclusief het deel landschapsbehoud uit het natuurbeleidsplan. Deze aspecten blijven om deze reden in deze haalbaarheidsstudie buiten beschouwing.

Onderkend wordt dat het nuttig zou zijn om de haalbaarheidstudie uit te breiden met de beleidsvelden bos en landschap vanwege de organisatorische samenvoeging tot één beleidsdirectie en de grote overeenkomst gezien vanuit het maatschappelijk krachtenveld. De inperking is dus uitsluitend ingegeven door pragmatische overwegingen: de afgesproken tijdsplanning en de beschikbare capaciteit voor deze haalbaarheidsstudie.

Bij de DLO-instituten is vooral natuurwetenschappelijke en landbouw-economische kennis vertegenwoordigd. Bij de bijdrage van DLO-instituten voor ex ante evaluatie en natuurverkenningen staat deze kennis daarom ook voorop. Andere aspecten worden in deze studie echter niet genegeerd. Waar DLO-expertise ontbreekt of slechts in de kiem aanwezig is, zal dit worden signaleerd. Zo zullen, in oplopende mate van detaillering en concreetheid, ook de volgende aspecten de revue passeren (zie par. 3.2).

- Bestuurlijke en juridische aspecten: uitvoeringsvorm, bestuurslaag, zeggenschapsverhoudingen, handhaafbaarheid, e.d.
- Sociale aspecten: doelgroepenbeleid, beleving, draagvlak, internalisering, voorlichting, e.d.

- Financiële en economische aspecten: kosten, opbrengsten anders dan natuurwaarden, subsidies- en heffingenniveaus, e.d.

Schematisch kunnen de verschillende vormen van evaluatie, terugkijkend en vooruitblikkend, als volgt worden weergegeven.

	Gericht op het verleden (heden)	Gericht op de toekomst
Accent gericht op ontwikkelingen in maatschappij en/of beleidsterrein	Signalering	Toekomstverkenning
Accent gericht op (te realiseren) beleidsdoelstellingen	Evaluatie achteraf	Beleidsevaluatie vooraf (in stricte zin)

Wij beperken ons tot onderzoek naar de haalbaarheid van de vet-omkaderde elementen. Evaluatie achteraf (en monitoring) worden in de beschouwing betrokken voor zover zij methodieken kunnen leveren die ook in evaluatie vooraf gebruikt kunnen worden, en voor de afstemming van de gehanteerde indicatoren, parameters, meeteenheden e.d. Verder wordt voor ex post evaluatie uiteraard oorzaak-gevolg kennis gebruikt die ook voor ex ante evaluatie en toekomstverkenningen onmisbaar is. Technische, organisatorische en financiële vraagstukken over het opzetten van meetnetten en het monitoren zelf, vallen echter buiten deze studie.

Bovenstaand schema geeft aan dat een onderscheid is te maken in twee soorten activiteiten met betrekking tot toekomstgericht evaluerend onderzoek, afhankelijk van het perspectief: vanuit het beleid of vanuit de maatschappij. In de studie zal dit onderscheid worden aangehouden, in concreto:

- ex ante evaluatie van beleidsdoelen: hoofdstuk 3;
- toekomstverkenningen ten behoeve van strategische beleidsvorming: hoofdstuk 4.

Evaluatie vooraf van beleidsinstrumenten

In dit geval staat het beleidsdoel in de regel goed omlijnd vast, maar kan de vormgeving van het beleidsinstrument (of een mix van beleidsinstrumenten) nog onderwerp van studie zijn. Het betreft hier de vet-omkaderde elementen in onderstaand schema.

Instrument(en)	Doeleinden	
	Vast	Variabel
Vast	Evaluatie van een gegeven beleids-instrument	Weinig zinvolle activiteit
Variabel	Evaluatie van het beleids-instrumentarium bij een gegeven doel	Toekomst-verkenning

Het gaat dan in essentie om één ding: het effect van de inzet van het instrumentarium te voorspellen op het doel. Behalve kennis van ingreep-effect is het ook nodig een taxatie (of veronderstelling) te maken van de omgevingsfactoren in de toekomst die de uitkomst sterk beïnvloeden. Om dat laatste niet te gecompliceerd te maken, worden de ontwikkeling van de omgevingsfactoren meestal 'geleend' van (het liefst gezaghebbende) anderen (bijv. Milieutoekomstverkenningen, Lange termijn verkenningen van het Centraal Planbureau) of wordt een vereenvoudigde, 'naïeve' veronderstelling daaromtrent gemaakt (WRR, 1988). Het is mogelijk die omgevingsfactoren via verschillende scenario's te beschrijven.

Zo'n evaluatie is vrijwel altijd haalbaar in de zin van technisch uitvoerbaar, omdat onhaalbaarheid zou betekenen dat men essentiële stukken in de ingreep-effect relaties niet denkt te kennen en dus 'maar wat doet'. Bij het al ontwikkelde beleid en de gekozen of te kiezen instrumenten worden de ingreep-effect relaties blijkbaar in voldoende mate bekend verondersteld. Een evaluatie vooraf kan echter wel onzekerheden identificeren en mogelijk zelfs kwantificeren. Deze haalbaarheid-in-beginsel betekent nog niet dat een feitelijke evaluatie vooraf probleemloos of eenvoudig zal zijn. In hoofdstuk 3 wordt hierop verder ingegaan.

Toekomstverkenningen ten behoeve van strategische beleidsvorming

Hierbij staat heel wat minder vast. Ruwweg is het doel of het streven wel bekend (à la de hoofddoelstellingen in het NBP), maar de operationalisering, de weg er naar toe en de manier waarop, liggen nog niet vast. Er is vaak wel een idee over potentieel in te zetten instrumenten (bestaande, bestaande in aangepaste vorm of met een andere intensiteit ingezet, nieuwe), maar centraal staat toch de problematiek zelf en de concretisering van het streven. Omgevingsfactoren worden in dergelijke verkenningen veel minder 'naïef' of veronderstellenderwijs vastgesteld maar maken deel uit van de analyse. Verkenningen kunnen zelfs leiden tot aanbevelingen die omgevingsfactoren beogen te manipuleren met als doel verwezenlijking van natuurdoelen. Ook kunnen ze leiden tot een andere keus van instrumenten, nieuwe instrumenten of aanpassing van de doelstelling. Het is een beetje het 'Alles-is-bespreekbaar-model' waarin doelen en middelen tot op zekere hoogte variabel zijn.

De haalbaarheid om op wetenschappelijk verantwoorde wijze natuurtoekomstverkenningen uit te voeren, staat niet bij voorbaat vast. Het traject tussen ingreep (beleid) en

uiteindelijk effect (natuurwaarden) zou wel eens over zoveel schijven kunnen lopen en zoveel neveneffecten kunnen oproepen, dat de zaak onhandelbaar complex wordt. In hoofdstuk 4 zal worden aangegeven welke ambities op dit vlak nog wel haalbaar zijn.

Voor het maken van toekomstverkenningen zijn verschillende technieken beschikbaar. In de volgende paragraaf worden die besproken, waarbij bijzondere aandacht wordt geschonken aan de scenario-aanpak.

1.4 Methoden van toekomstverkenning

Voor toekomstverkenningen zijn verschillende technieken beschikbaar. Allereerst is er onderscheid te maken tussen overwegend kwalitatieve, 'essayistische' beschrijvingen enerzijds en meer geformaliseerde, modelmatige methoden anderzijds.

Bij de *essayistische aanpak* kan, bijv. door middel van Delphi-achtige methoden, geprobeerd worden uit de meningen van deskundigen één of meer toekomstbeelden te distilleren en eventueel ook de wegen daar naar toe. Cruciaal in deze aanpak zijn de selectie van de 'deskundigen', de wijze waarop men hun meningen met elkaar confronteert, en de mate waarin men naar consensus streeft dan wel juist verschillen en inconsistenties laat voortbestaan. Dat deze werkwijze niet altijd tot louter kwalitatieve uitspraken hoeft te leiden, bewijst de veelgebruikte LEI-studie *De Nederlandse landbouw na 2000* (Douw et al., 1987).

Deze werkwijze heeft als voordelen dat het betrekkelijk snel en goedkoop kan worden uitgevoerd en dat het verrassingsvolle perspectieven op kan leveren. De nadelen liggen op het vlak van subjectiviteit, niet-reproduceerbaarheid en veelal incompleteheid.

Om deze nadelen te ondervangen kan men kiezen voor meer geformaliseerde, vaak modelmatige methoden. Een onderscheid is hierbij te maken in methoden waarin expliciet de relaties tussen autonome factoren, beleidsmaatregelen en doelvariabelen in een systeem worden beschreven en technieken waarin dat niet het geval is.

In dat laatste geval spreekt men in het algemeen van *trendanalyse*. Daarbij worden persistente ontwikkelingen in het verleden op een intelligente wijze worden doorgetrokken naar de toekomst. Het 'intelligente', dwz. niet naïeve, zit 'm in het niet blind doortrekken van een groei of achteruitgang tot in het oneindige maar het inbouwen van terugkoppelingsmechanismen, het introduceren van verzadigingsniveaus of plafond- en bodemwaarden, de introductie van golfbewegingen, e.d. De geëxtrapoleerde ontwikkelingen uit een trendanalyse worden veelal 'projecties' genoemd en kunnen worden voorzien van 'varianten' die in één element (bijv. een parameter of een enkele veronderstelling) verschillen van de centrale projectie. Trendanalyse heeft meestal betrekking op onderdelen van het totale te verkennen verschijnsel, zodat de vraag naar de onderlinge relaties tussen die onderdelen blijft bestaan. Voor natuurverkenningen kan soms een oplossing hiervoor gevonden worden in het gebruik van somparameters, bijvoorbeeld de mate van verzuring of de gevolgen van brakwater voor plantensoorten.

Als belangrijkste voordelen van trendanalyse geldt dat de ontwikkeling van complexe verschijnselen soms teruggebracht kunnen worden tot een beperkt aantal aansprekende trends en dat zo op betrekkelijk snelle en eenvoudige wijze de toekomst kan worden verkend. Daarnaast is een geregelde en snelle actualisering in het licht van nieuwe waarnemingen (bijv. uit een monitoring programma) goed mogelijk. Als belangrijkste nadelen gelden het gebrek aan verklaringskracht (black box-achtige karakter) en de moeilijkheid van te voren gespecificeerde gewenste toekomst te genereren.

Deze laatste bezwaren kunnen weer worden ondervangen door te kiezen voor een *scenario-aanpak*. De term 'scenario' wordt zowel in de literatuur als in de praktijk in nogal wat betekenissen gebruikt. Zo wordt er soms gedoeld op een pakket maatregelen of een specifiek beleid (bijv. een 'intensivering-van-beleid-scenario'), soms op een filosofie over de werking van een systeem (bijv. een 'vrije-markt-scenario'), en in weer andere gevallen heeft het betrekking op een enkele centrale veronderstelling (bijv. een verdubbeling-van-CO₂-scenario). Maar de term wordt ook gebezigd voor de *uitkomsten* in termen van ontwikkeling in de tijd en/of eindbeelden van zo'n pakket maatregelen, filosofie, centrale veronderstelling etcetara. Kenmerkend is in ieder geval wel dat veronderstellingen, beleidsmaatregelen, achterliggende filosofie, e.d. een samenhangend geheel vormen. Hierin onderscheidt een scenario zich van een bundeling van projecties uit een trendanalyse.

In zijn meest brede betekenis bestaat een scenario uit een beschrijving van de huidige toestand van een samenleving (of een gedeelte daarvan), van mogelijke en wenselijke toekomstige toestanden van die samenleving, alsmede van reeksen van gebeurtenissen die vanuit de huidige toestand naar die toekomst kunnen leiden (RUU, 1982). Uit deze definitie zijn drie belangrijke zaken af te leiden.

- (i) Betreft men de huidige situatie niet in de beschouwing dan leidt het gemakkelijk tot ongebreidelde science fiction.
- (ii) Geeft men geen beeld van het ontwikkelingspad dan wordt het al gauw een utopie.
- (iii) Een *scenario-studie* omvat meer dan één toekomstbeeld.

In dit rapport hanteren wij deze brede definitie van scenario, dus een scenario als een beschrijving van de uitgangssituatie en een samenhangende beschrijving van de toekomst bestaande uit een toekomstbeeld en de weg daar naar toe.

Wat bij het opstellen van een scenario het eerst aan bod komt - uitgangssituatie, ontwikkelingspad of eindbeeld - bepaalt of men spreekt van projectieve dan wel prospectieve scenario's.

Bij *projectieve scenario's* geldt de huidige situatie als uitgangspunt en worden ontwikkelingen in hun samenhang zo goed mogelijk voorspeld. Vaak worden alternatieven opgesteld om bijv. de invloed van verschillend beleid of varianten in de ontwikkeling van autonome factoren duidelijk te maken. In beginsel wordt met deze methode de mogelijke toekomst verkend met veelal ook de ambitie de waarschijnlijke toekomst aan te geven. Uit die verzameling mogelijke c.q. waarschijnlijke toekomstbeelden kunnen dan één of meer gewenste worden geselecteerd, waarbij het tijdpad en de vereiste beleidsinspanning kan worden gespecificeerd.

In feite is deze manier van toekomstverkenning de koninklijke weg: het gehele scala van mogelijkheden wordt verkend en op basis daarvan de meest aantrekkelijk gekozen. Het voornaamste probleem bij deze werkwijze toegepast op natuur in Nederland is echter het enorme aantal scenario's en varianten waarin men verzeild dreigt te raken. Dit heeft direct te maken met het de grote verscheidenheid van het verschijnsel natuur en de lange termijn optiek die men zal moeten aanhouden (zie hoofdstuk 2). Ook Schoonenboom (1995) wijst erop dat prospectieve scenario's in het algemeen meer zijn toegesneden op korte termijn verkenningen. Daarnaast zal het niet eenvoudig zijn over een deels per definitie ongecontroleerd verschijnsel als natuur uitspraken van het mogelijke, laat staan het waarschijnlijke, te doen.

Een manier om bij voorbaat te selekteren uit het aantal denkbare toekomstbeelden, is het werken met *prospectieve scenario's*. Hier geldt als vertrekpunt een aantal toekomstbeelden die zijn gekozen op normatieve gronden, bijv. wenselijke of juist te vermijden situaties. Terugredenerend vanuit die toekomstbeelden (waarbij men overigens wel enig idee moet hebben over de plausibiliteit) probeert men het tijdpad er naar toe, het in te zetten beleid en de voorwaarden waaronder realisatie mogelijk is, te construeren. Dit terugredeneren wordt ook wel met de term '*backcasting*' aangeduid.

Voordelen van deze techniek is de vroegtijdige selectie uit al het mogelijke en denkbare en het doelgericht zoeken naar interessante toekomstbeelden. Aansluiting bij globale, lange termijn beleidsdoelen is goed mogelijk. Verder biedt het de mogelijkheid nieuwe beleidsinstrumenten (of aanpassingen van bestaande) op het spoor te komen. Als belangrijkste manco's zijn te noemen de vereiste dat men toch binnen het domein van het mogelijke wil blijven bij de vaststelling van de toekomstbeelden, dat een procedure voor het genereren van die beelden moet worden bedacht, en dat verrassingsvolle interessante toekomstige ontwikkelingen vroegtijdig uit het gezichtsveld kunnen verdwijnen. Dit laatste probleem zou kunnen worden ondervangen door gebruik te maken van de eerdergenoemde 'essayistische' werkwijze om gewenste of juist te vermijden toekomst te genereren.

Voor onze probleemstelling is het van belang onderscheid te maken tussen scenario's die de natuur zelf tot onderwerp hebben (natuurscenario's) en omgevings- of achtergrondscenario's, welke laatste uitspraken bevatten over zaken die die natuur beïnvloeden maar daar geen deel van uitmaken (in dit geval bijv. economische, demografische en milieuhygiënische scenario's). Natuurscenario's zijn dus de output, terwijl omgevings-scenario's juist als input dienen. Natuurscenario's moeten zodanig zijn geformuleerd dat zij kunnen worden geconfronteerd met beleidsdoelen. Door de scenario-aanpak is het mogelijk afwijkingen t.o.v. beleidsdoelen te traceren naar hun oorzaken: de inzet van beleidsinstrumenten op het terrein van natuur, de inzet van beleidsinstrumenten op andere gebieden, of externe factoren. Het is tevens een manier om het probleem van vertraging tussen veranderde omstandigheden en waarneembare effecten aan te kunnen; een probleem dat zich bij natuur in sterke mate voordoet.

Zoals al in het voorgaande is aangegeven, zijn de verschillende technieken voor toekomstverkenning ook te combineren. Een voorbeeld van een gemengde projectieve en prospectieve scenario-aanpak, waarbij ook 'essayistische' methoden en trendanalyse zijn in te passen, wordt in hoofdstuk 4 besproken.

Scenario-ontwikkeling is geen zuiver academische aangelegenheid; het moet materiaal aanleveren waarmee beleidsontwikkeling en beleidsvoering hun voordeel kunnen doen. Dit heeft consequenties voor de gewenste resultaten, de vorm waarin zij worden gepresenteerd en het moment waarop zij beschikbaar komen. Voorts zal rekening moeten worden gehouden met zowel wetenschappelijke criteria (validiteit, reproduceerbaarheid, controleerbaarheid) als beleidsmatige criteria. Zo zijn vanuit het beleid van belang de criteria:

- Relevantie. Vastgestelde doeleinden en natuurwaarden moeten herkenbaar in de resultaten tot uitdrukking komen.
- Eenvoud en transparantie. De oorzaken van veranderingen moeten gemakkelijk traceerbaar zijn. Ook de relatieve invloed van beleid t.o.v. omgevingsfactoren moet helder zijn.
- Meerwaarde. De scenario's dienen beter de toekomstige ontwikkelingen in natuurwaarden weer te geven dan tot nu toe mogelijk danwel gangbaar was.
- Operationalisatie. De scenario's dienen geschikt te zijn voor toepassing. Hierbij kan een uitsplitsing worden gemaakt naar kenmerken zoals gebruikersvriendelijkheid (toegankelijkheid, hanteerbaarheid), efficiëntie van berekeningsmethoden en beslisseregels, en aansluiting bij beschikbare inventarisatie- en meetgegevens.
- Snelheid. Resultaten, ook van voorgestelde alternatieven, moeten binnen een acceptabele termijn beschikbaar zijn.

Vanuit een breed perspectief zijn de volgende kenmerken van belang:

- Aansprekendheid. De resultaten moeten een bepaalde zeggingskracht hebben voor beleidsmakers en voor communicatie met maatschappelijke (doel)groepen. De grote lijn in de wijze waarop de scenario's werken dient dat eveneens te hebben.
- Uitbreidingsmogelijkheden. De scenario's dienen mede beoordeeld te worden op mogelijkheden tot verbetering (vergroting van nauwkeurigheid en volledigheid) en tot verruiming van het toepassingsbereik.

Wat hierboven is geschetst, is uiteraard een ideaalbeeld. In de volgende hoofdstukken zal worden nagegaan in hoeverre dit ideaalbeeld benaderd kan worden. Ook minder ambitieuze werkwijzen dan een volledige scenario-analyse zullen daarbij aan de orde komen.

2 Specifieke kenmerken van en problemen bij evaluatie van natuurbeleid

2.1 Inleiding

Het beleidsveld natuur kent een aantal specifieke kenmerken die evaluatie vooraf compliceren.

- i *Uiteenlopende waarderingsmotieven.* Bescherming van natuur en landschap kan gebaseerd zijn op zeer uiteenlopende motieven, met als belangrijkste de bescherming en ontwikkeling van ecologische waarden en de bevordering van belevingswaarden. Voor beleidsevaluatie is het belangrijk deze verschillende motieven te onderkennen, en evaluatiecriteria te kiezen die aansluiten bij die verschillende motieven.
- ii *Van doelstellingen naar indicatoren.* Ook al zijn de (ecologische) doelstellingen duidelijk, dan blijft nog de vraag hoe de mate van doelbereiking is te herleiden tot meetbare indicatoren.
- iii *Externe invloeden.* De mate van doelbereiking wordt zeer sterk beïnvloed door 'autonome' factoren en door beleid buiten het eigen natuurbeleidsterrein, in het bijzonder het milieu- en waterbeleid, en het volkshuivestings- en landbouwbeleid.
- iv *Ruimtelijke differentiatie, schalen in ruimte en tijd.* De natuur ontleent haar waarde aan haar verscheidenheid. Daarin ligt zowel de ecologische betekenis als de belevingswaarde. Ook het beleid kiest deze verscheidenheid als uitgangspunt. Dat betekent een enorm verschil met andersoortig beleid dat juist generiek, universeel en egalitair probeert te zijn, onder meer op grond van het beginsel van rechtsgelijkheid.

Daarnaast zijn er een aantal afgeleide, meer praktische problemen:

- De veelheid aan mogelijke indicatoren voor de toestand van de natuur; de beperkte mogelijkheden te komen tot somparameters.
- Het arbeidsintensieve karakter van het verzamelen van die indicatoren.
- Interpretatieproblemen met waargenomen indicatoren en met de lokale en regionale verschillen.
- Vaak lange periode tussen interventie (maatregelen, beleid) en effect op natuur.

Deze beleidsterrein-eigen kenmerken betekenen dat evaluatiemethoden op andere beleids-terreinen niet zonder meer kunnen worden overgenomen.

Bovengenoemde specifieke kenmerken van natuurbeleid worden hieronder nader toegelicht.

2.2 Uiteenlopende waarderingsmotieven

2.2.1 Natuurvisies en referenties

Er kunnen verschillende visies op natuur worden onderscheiden, die fundamenteel van elkaar verschillen in de wijze waarop het begrip natuurkwaliteit wordt opgevat (van Amstel et al. 1988; Dekker et al., 1990). Het draait hierbij om de houding van de mensen opzichte van de natuur en de manier waarop met de natuur wordt omgegaan. Vaak is in de praktijk sprake van mengvormen, maar omwille van de helderheid wat precies onder natuurkwaliteit moet worden verstaan is het van belang de basisvisies te blijven onderscheiden.

Deze zijn overigens niet nieuw. Bijvoorbeeld de discussies over wel of niet ingrijpen in de natuur is een oude kwestie tussen interventionisten en non-interventionisten. Tot ca. 1950 was non-interventionisme de heersende ideologie van de natuurbescherming. Daarna kwam het interventionisme ervoor in de plaats. Met de opkomst van de natuurontwikkeling in de jaren tachtig lijkt de geest van het non-interventionisme weer terug te keren, hoewel de vele aanpassingen van de uitgangssituaties in natuurontwikkelingsgebieden eerder een verdergaande vorm van interventionisme lijkt. De wisselende voorkeur voor de ongerepte en de gecultiveerde natuur gaat ver terug in de westerse cultuur (Thomas, 1983). Er zijn perioden waarin de voorkeur voor het arcadische landschap, dat gekenmerkt wordt door een evenwichtige verdeling van bos, grasland en water, domineert. In andere perioden is er een voorkeur voor de wilde natuur. De afwisseling van voorkeuren voor een bepaald natuurbeeld in de laatste decennia lijkt ingebed in lange termijn afwisseling met voorkeuren voor natuur in een breder cultureel verband (Dekker et al., 1990).

In het Natuurbeleidsplan (NBP) wordt onderkend dat uiteenlopende motieven de drijfveer vormen van natuur- en landschapsbeleid (Min. LNV, 1990, blz. 34-35). Tegen deze achtergrond wordt als hoofddoelstelling voor het rijksbeleid geformuleerd:

'Duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden.' (NBP, blz. 35)

Twee termen in deze definitie vereisen toelichting: 'duurzame' en 'waarden'. Over duurzaamheid, de betekenis ervan en de wijze waarop dit begrip zou kunnen worden geoperationaliseerd, is elders uitvoerig gefilosofeerd (zie bijv. de Wit, 1990; Veeneklaas et al., 1994; WRR, 1994; en daarin aangehaalde literatuur). In het kader van onze vraagstelling - de haalbaarheid van evaluatie vooraf van natuurbeleid - gaat het hier vooral om de inhoud van het begrip 'waarde' (of het daarmee uitwisselbare begrip 'kwaliteit'). Aan het bevorderen daarvan zal immers het succes of falen van beleid moeten worden afgemeten.

In het NBP worden vier aspecten van natuur- en landschapswaarden nader benoemd: ecologische, aardkundige, cultuurhistorische en beleevingswaarden. Zoals in paragraaf 1.3 aangegeven, concentreren wij ons hier op de ecologische en beleevingswaarden.

2.2.2 Ecologische doelen

Ecologische waarden worden ontleend aan de mate van verscheidenheid (biodiversiteit), van natuurlijkheid (spontaniteit, zelfregulering, ongestoordheid, volledigheid) en van kenmerkendheid (past een populatie of levensgemeenschap van nature in zijn omgeving) (NBP, blz 37). In het NBP staat daarbij diversiteit als beleidsdoel voorop:

'De rijksoverheid beschouwt verscheidenheid afgemeten aan de (inter)nationale zeldzaamheid van soorten en ecosystemen als het belangrijkste criterium voor strategische beleidskeuzen.' (NBP, blz 39)

Dit is verder uitgewerkt in de Ontwerp-nota Ecosysteemvisies EHS (Jansen et al., 1993), waarin onderscheid wordt aangebracht in:

- i-soorten. Soorten waarvoor Nederland, internationaal gezien, een belangrijke positie inneemt;
- z-soorten. Soorten die in Nederland zeldzaam zijn;
- t-soorten. Soorten die een achteruitgang vertonen.

Beleid richt zich vooralsnog vooral op de zg 'doelsoorten', soorten die aan tenminste twee van bovengenoemde kenmerken voldoen (figuur 2.1).

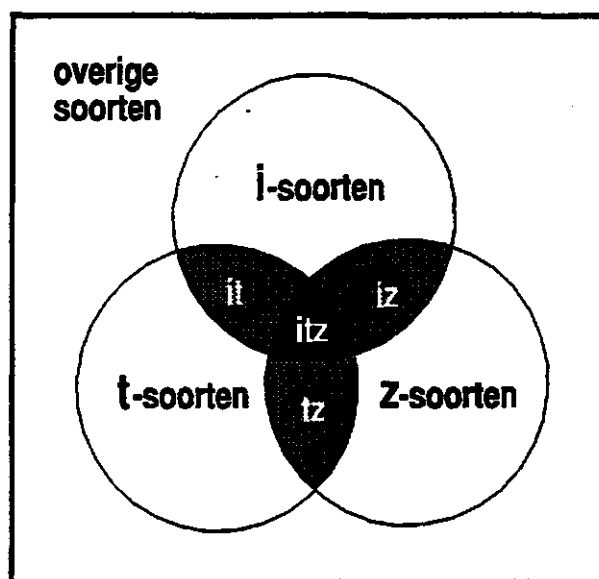


Fig. 2.1 Doelsoorten voor het natuurbeleid. De doelsoorten behoren tot het overlappende deel van de verzamelingen internationaal belangrijke soorten (i-soorten), soorten die in Nederland zeldzaam zijn (z-soorten) en soorten die een negatieve trend vertonen (t-soorten). De codes voor de overlappende delen zijn dus it, iz, tz en itz. Bron: Jansen et al., 1993, blz 22

De doelen natuurlijkheid en kenmerkendheid zijn beleidsmatig veel minder operationeel. In de ontwerp-nota Ecosysteemvisies worden kenmerkendheid en natuurlijkheid samengenomen en uitgewerkt in termen van processturing door vier beheerstrategieën te onderscheiden op grond waarvan de natuurdoeltypen geordend worden.

2.2.3 Ecologische doelen en ruimtelijke strategie

Op grond van bovengenoemde variatie in ecologische doelen en de mate van menselijk ingrijpen komt het IKC-NBLF in zijn Ontwerp-nota Ecosysteemvisies EHS tot vier natuurdoeltypen:

- 1 Nagenoeg-natuurlijke eenheden;
- 2 Begeleid-natuurlijke eenheden;
- 3 Half-natuurlijke eenheden;
- 4 Multifunctionele eenheid.

Een daaraan verwante indeling, waarin explicieter natuurdoel en ruimtelijke strategie wordt onderscheiden, is te vinden in het onlangs verschenen rapport *De twee kanten van de snip; Over economische en ecologische duurzaamheid* (Veeneklaas et al., 1994). Daarin worden vier natuurbeleidsstrategieën geconstrueerd door twee ecologische hoofddoelstellingen voor natuur (natuurlijkheid en biodiversiteit) en twee ruimtelijke strategieën (scheiding en verweving) te kruisen:

Ruimtelijk strategie	(Ecologische) doeleinden m.b.t. natuur	
	Natuurlijkheid	Verscheidenheid
Scheiding	1. Groot & Wild	2. Divers & Zeldzaam
Verweving	Spontaan & Gewoon (i.h.a. geen object van rijksbeleid)	3. Natuur & Cultuur

- 1 In de strategie 'Groot & Wild' wil men de natuurlijke processen bevorderen. Het ecologische doel is een hogere vorm van natuurlijkheid, bijv. het wegnemen van belemmeringen voor deze processen. Diversiteit is geen doel, maar kan het gevolg zijn van de benutting van natuurlijke processen. Als natuurlijke processen kunnen worden genoemd zeestromingen, verstuiwing/duinvorming, rivierdynamiek/sedimentatie/erosie, grondwaterstroming/kwel/infiltratie, vegetatiesuccessie en bodenvorming. De mate waarin de processen de vrije loop krijgen of worden gestimuleerd, wordt zo goed mogelijk vastgesteld maar het uiteindelijke patroon dat ontstaat, is tot op zekere hoogte onvoorspelbaar.
- 2 In de natuurbeleidsstrategie 'Divers & Zeldzaam' wordt gestreefd naar een zo groot mogelijke diversiteit aan soorten en levensgemeenschappen. Tevens word het behoud en herstel voorgestaan van een grote variatie in abiotische omstandigheden. Door een uitgekiend en aangepast natuurbeheer is er sprake van een min of meer vast ruimtelijk patroon: wat waar ontwikkeld moet worden, of behouden moet blijven, wordt vastgelegd in een patroon van beheersmaatregelen.
- 3 In de natuurbeleidsstrategie 'Natuur & Cultuur' wordt gestreefd naar een geïntegreerde of aangepaste bedrijfsvoering. Het doel is hier niet het produkt, maar het produktieproces en de producent. Het verantwoord 'oogsten' is een wezenlijk onderdeel van de omgang met de natuur. Natuurontwikkeling is in die zin gericht op nieuwe duurzame gebruiksmogelijkheden.

2.2.4 Ecologische en belevingswaarden

De belevingswaarde wordt in het NBP vooral gekoppeld aan de beleving van het landschap. Er is veel voor te zeggen om ook bij de bescherming van soorten, ecosystemen en natuurlijke processen belevingswaarde als evaluatiecriterium te gebruiken. Daarnaast blijkt uit discussies rond de Algemene Natuurkwaliteit (ANK) en rond het thema maatschappelijk draagvlak dat natuur met slechts een geringe ecologische betekenis maar een hoge belevingswaarde een zwaarder accent in het beleid zou kunnen krijgen. Voor het vaststellen van die belevingswaarden zijn de ruimtelijke aspecten - zoals nabijheid, toegankelijkheid, spreiding, afwisseling - essentieel.

Gezien de verschillende accenten in de ecologische doelen en de geheel andere invalshoek van de belevingswaarde van natuur, lijkt het zinnig een differentiatie in natuurdoelstellingen aan te brengen, waarbij bij de evaluatie ook verschillende soorten criteria worden gehanteerd. Ook de bestuurlijke verantwoordelijkheid varieert, hetgeen voor beleidsevaluatie uiteraard ook van belang is.

1. Bescherming van natuur en landschap met een hoge ecologische waarde

1a. Natuur en landschappen van internationale betekenis

Het gaat hierbij om de bescherming van soorten waarvoor Nederland, internationaal bezien, belangrijk is en om internationaal zeldzame landschappen. Daarnaast betreft het de bescherming van gebieden waarin Nederland een belangrijke positie inneemt voor migrerende soorten (trekvoegels, Waddenzee als kraamkamer, e.d.).

Evaluatiecriteria zijn hier vooral gebaseerd op biologisch/ecologische kennis. Kwaliteit en de daaruit voortvloeiende kwantiteiten staan voorop. Dat de evaluatiecriteria zijn gebaseerd op biologische/ecologische kennis betekent niet dat ze daarmee eenduidig en onomstreden vast liggen. De heersende opvatting over natuur en natuurbehoud is van directe invloed. En zelfs als men het eens is over de ecologische hoofddoelstellingen dan nog ligt er voldoende stof voor discussie over hun relatieve gewicht (zie par. 2.2.1) en de operationele uitwerking (par. 2.3). Het gaat er hier echter om uit welk kennisdomein criteria voor evaluatie worden ontleend, gegeven de heersende visie op natuur en natuurbescherming.

Bescherming en ontwikkeling van deze natuur- en landschapswaarden is een taak van de rijksoverheid in samenspraak met internationale organisaties.

1b. Natuur en landschappen van nationale betekenis

Hier gaat het om op nationale schaal gezien bijzondere en/of zeldzame natuur en landschappen. Het behoud en de ontwikkeling van een zekere diversiteit binnen de landsgrenzen wordt daarbij nagestreefd. Bijzondere aandacht hebben de nationaal zeldzame soorten die een achteruitgang vertonen.

Ook hier zijn de evaluatiecriteria overwegend natuurwetenschappelijk georiënteerd, maar niet meer exclusief omdat alternatieven in het buitenland ook een maatschappelijke afweging (maatschappelijke baten versus kosten en beperkingen aan andere functies) mogelijk maakt. Dit betekent dat niet uitsluitend aan ecologisch/biologische criteria argumenten voor de beschermwaardigheid kunnen worden ontleend, maar dat ook de maatschappelijke waardering (beleving, kosten) in toenemende mate een rol gaat spelen. Eerstverantwoordelijke is hier eveneens de rijksoverheid en daarnaast nationale opererende natuurbeschermingsorganisaties.

2. Bescherming van natuur en landschappen met een hoge belevingswaarde

Het gaat hier om de gewone, doordeweekse natuur waar elke Nederlander dagelijks mee wordt geconfronteerd. Beleid is meestal gericht op bescherming van bedreigde landschappen en soorten die een achteruitgang vertonen. Hier ligt het accent op het zichtbare, het esthetische, het educatieve en de aaibaarheid. Hoewel biologisch gezien equivalent, zal hier de vlinder een heel andere waardering oogsten dan de rups. Spreiding is hierbij een belangrijk criterium: afwezigheid in de buurt wordt negatief ervaren, enkele stuks worden gewaardeerd maar het moet niet uitgroeien tot een plaag (stadsduiven bijv.). Om belevingswaarden tot hun recht te laten komen, moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. De belangrijkste is toegankelijkheid, niet alleen fysiek (bereikbaarheid, ontsluiting) maar ook mentaal (voorlichting, 'leesbaarheid'). Evaluatiecriteria worden hier maar slechts zeer ten dele ontleend aan de biologie of de ecologie, het accent ligt op de individuele en maatschappelijke waardering. Kwantiteiten tezamen met ruimtelijke spreiding zijn hier de belangrijke criteria. Beleidsverantwoordelijkheid ligt hier vaak bij de lagere overheden en regionale particuliere instanties zoals de Provinciale Landschappen.

In het NBP wordt bovenstaande indeling gehanteerd als een hiërarchische, waarbij een duidelijk accent ligt op internationaal en nationaal zeldzame en bedreigde natuur (categorieën 1a en 1b). Dit lijkt ingegeven door de urgentie van de problematiek en de onomkeerbaarheid van sommige ontwikkelingen. Dit beleid zal echter ook maatschappelijk moeten worden gedragen en daarbij zal ook aandacht voor de beleving van de alledaagse natuur een plaats moeten krijgen. Bevordering van de belevingswaarden kan daarnaast ook een zelfstandig doel van natuurbeleid zijn.

Overigens is deze indeling, zoals zovele, tot op zekere hoogte kunstmatig in de zin dat de verschillende lagen elkaar beïnvloeden. De waardering die op plaatselijk niveau wordt toegekend aan daar voorkomende soorten en ecosystemen kan geconditioneerd zijn door wat (internationaal) als waardevol en beschermwaardig wordt beschouwd. Andersom, zijn biologen en ecologen ook maar mensen en zullen bij de vaststelling van prioriteiten t.a.v. mondiale diversiteit niet-natuurwetenschappelijke argumenten als aaibaarheid een rol blijven spelen.

Toch denken wij dat hiermee een bruikbare en verhelderende indeling is aangebracht voor de evaluatie van natuurbeleid. Bij de evaluatie van beleidsinstrumenten (hoofdstuk 3) kan het gaan om instrumenten die zich exclusief richten op één van deze niveaus, maar vaker zullen de doelstellingen op verschillende lagen betrekking hebben. In dat geval is het bij een evaluatie vooraf verstandig deze verschillende niveaus van doelstellingen te onderkennen om tot toepasselijke evaluatiecriteria te komen.

Ook bij de beschrijving van de huidige toestand van de natuur kan deze indeling structurerend en verhelderend werken. De thans gehanteerde indeling in Toestand van de Natuur 2 (IKC-NBLF, 1994) naar soorten, levensgemeenschappen en milieuthema's bemoeilijkt het vormen van een overall oordeel over de stand van zaken met betrekking tot de natuur. Het totaalbeeld raakt versnipperd en doet daarmee weliswaar recht aan de diversiteit van het onderwerp, maar fragmenteert evaluatie en bemoeilijkt adequate besluitvorming. In feite gelden dezelfde overwegingen bij natuurtoekomstverkenningen

(hoofdstuk 4), waar het ook zal gaan om de grote lijnen en de belangrijkste doelstellingen van natuurbeleid.

2.3 Van ecologische doelstellingen naar indicatoren

2.3.1 Keuzecriteria

In de vorige paragraaf is uitvoerig betoogd dat verschillend kan worden gedacht over de doelstellingen van natuurbeleid. Maar ook al is men het eens over de (ecologische) doelen dan nog rest de vraag naar meetbare indicatoren voor de mate van doelbereiking. Er dient te worden nagegaan waar de gewenste natuur zich bevindt, of waar en hoe deze bereikt kan worden. In enkele gevallen zal de uitgangssituatie moeten worden aangepast. In alle gevallen zal de ontwikkeling moeten worden gevolgd om te kunnen vaststellen of het doel wordt bereikt en om eventueel tussentijds bij te sturen. Er is bij dit alles behoefte aan ecologische indicatoren om natuurkwaliteit te kunnen meten. Voor de onderlinge afstemming van de verschillende vormen van evaluatie is het gewenst om dezelfde indicatoren te hanteren.

Een ecologische parameter is een grootte waarmee een ecosysteem (of deel ervan) kan worden beschreven. Beschrijving van een ecosysteem kan gebeuren in conditionerende of responsgrootheden: de eerste zijn meestal van abiotische aard, de tweede van biotische. We onderscheiden globaal drie categorieën van parameters:

- (i) de abiotische parameters die conditionerend zijn en waarvan verloop in de tijd gevolgd kan worden ter controle van de bedoelde inzet (procesparameters);
- (ii) biotische parameters die als indicatoren van deze conditionerende grootheden de responsgrootheden zijn, voor de controle van het effect op de biota (procesindicatoren); en
- (iii) biotische parameters (finale responsgrootheden) waarvan verloop eveneens in de tijd gevolgd kan worden.

Hoewel, aan alle drie de categorieën een natuurwaarde kan worden toegekend, geldt dat het meest voor de laatste categorie. We spreken dan van 'kwaliteitsparameters'. Bij de keuze van deze kwaliteitsparameters zijn vier criteria van belang (Udo de Haes et al., 1990):

- Beleidsrelevantie
- Stuurbaarheid
- Aanspreekbaarheid
- Meetbaarheid

Beleidsrelevantie. Dit criterium houdt simpelweg in dat er een duidelijk verband moet bestaan tussen kwaliteitsparameter en beleidsdoel. Een belangrijke factor daarbij kan de internationale betekenis van Nederland zijn voor de soort of het gebiedstype. Naast dit i-criterium (zie figuur 2.1) worden ook nationale belangen meegewogen, zoals de mate van zeldzaamheid, of de recente negatieve trend in aantalsontwikkeling (z- en t-criteria, figuur 2.1).

Stuurbaarheid. Dit criterium houdt in dat de waarde van de kwaliteitsparameter door menselijke interventies is te sturen. Het is in sommige gevallen in de praktijk beter om te sturen op procesparameters en procesindicatoren die de ontwikkelingslijn aangeven, dan op de einddoelen, omdat de extra eis van korte responstijd aan de kwaliteitsparameters de selectie van deze parameters wel zeer inperkt (Siepel 1995).

Aansprekendheid. Ecologische kwaliteit spreekt in de regel het meest als finale response, bijvoorbeeld specifieke diersoorten, die staan voor de 'kwaliteit' zoals de zalm voor de Rijn, de zeehond voor de Wadden. Het gaat daarbij vaak eerder om het maatschappelijk draagvlak dan om de feitelijke ecologische gidsfunctie.

Meetbaarheid. Meetbaarheid heeft betrekking op betrouwbare detectie (Stumpel & Siepel 1993) en kwantificeerbaarheid (Siepel, 1995). Hierbij zijn zaken als waarneembaarheid en herkenbaarheid aan de orde. De kwaliteitsparameters zijn doorgaans soorten, al dan niet samengevoegd in diversiteitsindices. Daarnaast kunnen ook procesparameters worden gekozen (bijvoorbeeld biomassa-productie) voor monitoring doeleinden.

Ten Brink en Hosper (1989) stellen voor om bij gebrek aan voldoende inzicht in het functioneren van ecosystemen een verzameling van variabelen te kiezen, die het ecosysteem zo goed mogelijk karakteriseert. Vervolgens geven zij deze set van variabelen weer in een diagram, de AMOEBA. Bij het recent (voor zowel aquatische als terrestrische systemen) ontwikkelde natuurindexcijfer (Siepel, 1995) worden de kwaliteitsparameters voor gebiedstypen geselecteerd op kenmerkendheid voor dat type, naast praktische criteria (waarneembaarheid, herkenbaarheid) en beleidscriteria (i-, t-, of z-criterium).

2.3.2 Kwaliteitsparameters en ecologische doelen

Zowel de keuze welke natuur ontwikkeld moet worden dan wel bescherming verdient, als de keuze hoe en waar dat dient te gebeuren (kansrijke situaties) is afhankelijk van de ecologische doelen die men zich ten aanzien van de natuur stelt. Dit betekent dat eenzelfde ecosysteem verschillend gewaardeerd kan worden afhankelijk van het doel. De keuze van de parameters hangt hiermee samen. De indeling in natuurbeleidsstrategieën uit par 2.2.3 volgend, moeten een uiteenlopende sets van kwaliteitsparameters te worden ontwikkeld. Deze opvatting wijkt af van de uitwerking van het natuurbeleid in de Ontwerp-nota Ecosysteemvisies (Jansen, 1993). De verschillende natuurbeleidsstrategieën worden uitgewerkt in verschillende groepen natuurdoeltypen, die echter allen worden geëvalueerd aan de hand van derde categorie parameters, namelijk de finale respons van plante- en diersoorten.

- 1 Bij de strategie 'Groot & Wild' dienen in eerste aanleg procesparameters te worden gekozen voor monitoring doeleinden, zoals overstromingsduur bij rivierdynamiek. Daarnaast parameters als gebiedsoppervlakte, en uiteindelijk ook kwaliteitsparameters: soorten van alle trofische niveaus, zoals de eerder genoemde zeehond in de Waddenzee. Kwaliteitsparameters (soorten) van de zee, estuaria en stromend zoetwater passen goed bij deze natuurbeleidsstrategie.

- 2 Bij de natuurbeleidsstrategie 'Divers & Zeldzaam' horen de kwaliteitsparameters van te behouden, of op kleine schaal nieuw te ontwikkelen, stukken natuur: bossen, hoogvenen, vennen, restanten van vroegere cultuurlandschappen, zoals rietlanden, heidevelden en halfnatuurlijke graslanden, al dan niet in een beekdallandschap. De itz-criteria spelen hierbij een belangrijke rol. De hoofdmoot van de kwaliteitsparameters wordt gevormd door soorten, daarnaast kan een oppervlaktemaat gehanteerd worden voor inspanningen voor natuurherstel en kleinschalige natuurontwikkeling.
- 3 Bij de natuurbeleidsstrategie 'Natuur & Cultuur' kunnen de kwaliteitsparameters overeen komen met die van de strategie 'Divers & Zeldzaam' met dien verstande dat de norm hier niet de maximale diversiteit, maar de optimale diversiteit is. Dit optimum wordt bepaald door de combinatie van functies. Hier kunnen de kwaliteitsparameters van het stedelijk en landelijk gebied, de cultuurgraslanden en de akkers figureren. De natuurkwaliteit is hier mede afgestemd op de economische nutsfunctie. Als abiotische maat kunnen de oppervlakten aan braakland en relatielose gebieden opgenomen worden.

Operationalisering van de kwaliteitsparameters vindt plaats in het NBP-programma Soortenbeleid en meetnetontwikkeling. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen soorten die specifiek als soort gemonitord worden (het beleidsbelang ligt bij de soort, zoals de zeehond, het korhoen, etc.) en soorten die als kwaliteitsparameters voor gebiedstypen gelden (het beleidsbelang ligt in eerste instantie op de gebiedskwaliteit). Bovendien worden dan ook abiotische parameters zoals oppervlakteverdelingen opgenomen in de monitoring.

In de eerste categorie wordt streng geselecteerd op meetbaarheid en waarneembaarheid (naast aansprekendheid, internationaal belang, etc.). De betrouwbaarheid van de populatieschommelingen wordt zo nauwkeurig mogelijk vastgesteld (Stumpel & Siepel 1993). In de tweede categorie geldt als selectiecriteria vooral kenmerkendheid voor het gebiedstype (naast herkenbaarheid en waarneembaarheid). Siepel (1995) geeft ook de methode van koppeling aan van deze kwaliteitsparameters met de procesindicatoren voor de verschillende milieu-thema's.

2.4 Externe invloeden

De natuur, hier simpelweg opgevat als de planten en dieren, staat bekend als een zwakke partij, een kwetsbare factor. De bedreigingen zijn kort en krachtig verwoord met de zogenaamde ver-thema's: verlies (van biotoop), verzuring, vermesting, verdroging, vergiftiging, versnippering en verstoring. Dit geeft aan hoezeer menselijke activiteiten, autonoom of planmatig, het wel en wee van de natuur bepalen. Het maakt ook duidelijk dat doelstellingen voor natuurbehoud, -herstel en -ontwikkeling in hoge mate afhankelijk zijn van omgevingsinvloeden. Slechts voor een klein deel zijn deze natuurlijk, voor het overgrote deel direct gevolg van 'autonome' of doelbewuste handelingen in uiteenlopende sectoren. Een deel daarvan laat zich rekenen tot het domein van het beleid in andere sectoren. Voor de natuur belangrijke sectoren zijn

- het milieubeleid
- het waterbeleid (o.a. drink- en industriewatervoorziening)
- het beleid ten aanzien van grote infrastructuur (verkeer en vervoer)
- het verstedelijkingsbeleid c.q. volkshuisvestingsbeleid
- het landbouwbeleid.

Samen met anderssoortig beleid (bijvoorbeeld recreatie, delfstoffen, defensie in relatie tot militaire oefenterreinen) bepalen deze beleidssectoren in hoge mate de kansen op natuurbehoud en herstel door a) ruimteclaims, b) milieukwaliteit, en c) beheer. Gechargeerd uitgedrukt hangt het welslagen van natuurdoelstellingen voor het grootste deel af van de (mogelijkheden in) andere sectoren.

Willen natuurgerichte toekomstverkenningen en evaluaties vooraf van natuurbeleid enige betekenis hebben, is het dus geboden om zicht te krijgen op te verwachten ontwikkelingen in deze sectoren. Neemt de wateronttrekking toe ten gevolge van een groeiende waterconsumptie per hoofd en een groeiende bevolking? Komt er een dichtere en zwaarder uitgevoerde weg- en spoorweginfrastructuur voor Nederland Distributieland? Neemt de zuurbelasting af door SO_2 en NO_x uitstootreductie in industrie, verkeer en huishoudens? Wordt de nutriëntenbelasting gereduceerd door productiebeperking en mestwetgeving in de landbouw? Al deze en andere zaken kunnen in toekomstverkenningen en evaluaties vooraf worden onderzocht en op hun betekenis voor de natuur beoordeeld.

Hierbij kan men, als uitersten, twee uitgangspunten kiezen:

- a de natuur als volgende, afhankelijke variabele
- b de natuur mede als sturende, randvoorwaardelijke variabele.

Bij a. is het logisch de realisering van natuurbeleid als vaststaand gegeven te beschouwen, bijv. de aankoopomvang en het aankooptempo van natuurterreinen, en een evaluatie vooraf te richten op de vraag of de geformuleerde doelstellingen kunnen worden gehaald bij veranderende 'omgevingen'. Ontwikkelingen in die omgeving kunnen bijvoorbeeld zijn klimaatverandering (autonome ontwikkeling) of volkshuisvestings- en infrastructuurplannen (ontwikkelingen die vatbaar zijn voor het beleid maar buiten het natuurbeleidsterrein vallen).

Bij b. ligt het meer voor de hand de doorwerking van het natuurbeleid zelf op de omgeving vooraf proberen te taxeren. De vraag wordt dan: welke opties of scenario's zijn denkbaar in het natuurbeleid bij verschillende doelstellingen en bij verschillende inzet van instrumenten. Hieraan kunnen dan normen en/of randvoorwaarden worden ontleend voor bijvoorbeeld het milieu- en waterbeleid (natuurgerichte normstelling) of de ruimtelijke ordening (gebiedenbeleid). Vragen die hierbij spelen zijn: welke voorwaarden leggen verschillende doelstellingen van natuurbeleid op aan andere sectoren; en welke instrumenten of instrumentenmix is het meest doelmatig en doeltreffend.

2.5 Ruimtelijke differentiatie, schalen in ruimte en tijd

Veel fenomenen van de maatschappij zijn in steeds geringere mate ruimtelijk gedifferentieerd c.q. streekgebonden. Overal rijden mensen in een Opel Kadett over uniform gedimensioneerde snelwegen naar een eensgezinswoning, om daar hun CAO-loon op te maken aan een werkelijk landelijk voedselassortiment van AH en vanuit IKEA-meubels naar de centrale kabel-produkten te kijken.

Ook in het buitengebied is er vanwege een convergerende ontwikkeling veel uniforms verschenen: vrijwel overal staat maïs en de kans is groot dat de koeien heel vaak eenzelfde KI-vader hebben. Wat er nog gedifferentieerd is in Nederland zijn de oudere (cultuur)landschappen, oudere steden en dorpen en het assortiment planten en dieren.

De waarde van de natuur zit 'm in de *verscheidenheid*. Deze is zeer groot en manifesteert zich op macro-schaal (het verschil tussen Zuid-Limburg en Noord-Groningen), op mesoschaal en op microschaal. Aan die verscheidenheid liggen tal van oorzaken ten grondslag, variërend van verschillen in klimaat, bodemmoedermateriaal, biogeografische factoren, beheer- en beheergeschiedenis, macro- meso- en microreliëf, etcetera. Feit is dat de natuur geografisch een grote verscheidenheid te zien geeft, dat dit mede de ecologische betekenis en de betekenis voor de beleving bepaalt en dat ook het beleid deze verscheidenheid als uitgangspunt kiest. Dat betekent dus een enorm verschil met anderssoortig beleid dat juist generiek, universeel en egalitair probeert te zijn, mede op grond van het beginsel van rechtsgelijkheid (huursubsidies, loon- en prijsvorming, scholingskansen, uitkeringen, strafmaat).

Dat natuurbeleid zich onderscheidt in de nadruk op diversiteit en op gebieds- of ecosysteemspecifieke doelstellingen is duidelijk. Dit blijkt onder meer uit het Natuurbeleidsplan, waar de ruimtelijke weerslag van doelstellingen tot een relatief verfijnd kaartpatroon heeft geleid en de noodzaak om de doelstellingen via een zeer ver uitgewerkt natuurdoeltypen-systeem te verfijnen (IKC-NBLF, Nota Ecosysteemvisies). Dit tezamen komt dus neer op geografische verfijning x doelstellingspecificatie en -nuancering die verklaren waarom het nationaal natuurbeleid door zijn intrinsieke differentiatie zo afsteekt tegen anderssoortig beleid.

Voor beleidsevaluatieve studies (ex-post of ex-ante) zijn ten aanzien van de natuur ook *schaalkwesties* van groot belang. Dat speelt al op doelstellingsniveau, waarbij de internationale of zelfs mondiale motieven tot soms geheel andere accenten leiden dan wat het regionale niveau zou vragen (par. 2.2.4). In feite zijn er schaalgebonden doelstellingen, waarbij het hogere niveau (mondiaal, internationaal) recentelijk als belangrijker wordt beschouwd dan het regionale of lokale, met als mogelijk gevolg strijdigheid van doelstellingen.

Naast ruimtelijke schalen zijn ook tijdschalen van belang in het natuurbeleid en in zeker opzicht ook afwijkend van andere beleidsterreinen. Natuur laat zich naar dynamiek, responstijd en ontwikkelingstijd niet over één kam scheren. De variatie in ecosysteemgedrag in de tijd is enorm: sommige ecosystemen vormen zich in enkele jaren, andere pas na honderden of zelfs duizenden jaren (Klijn, 1987). Ook herstelperioden na vernietiging of storing lopen in dezelfde orde van grootte uiteen. Voorts is bekend dat de responstijd bij negatieve invloeden soms vrij groot is (het blijven leven

van grondwatergebonden plantesoorten vele jaren na forse verdroging). Dit alles kan beleids- of beheerevaluaties compliceren, omdat zowel negatieve als positieve ontwikkeling zich pas met soms grote vertraging manifesteren. Monitorsystemen dienen in dit verband ook en vooral te worden geconstrueerd op basis van alerte indicatoren, zonodig van conditionele aard (bijv. bodem of waterkwaliteit) in plaats van gericht op doelvariabelen (planten, dieren). Per ecosysteem en natuurbeleidsstrategie kan de keuze verschillen, zie par. 2.3.2.

3 Beleidsevaluatie vooraf

3.1 Inleiding

In dit rapport is in hoofdstuk 1 een onderscheid gemaakt tussen

- (i) evaluatie vooraf in strikte zin van beleidsdoelen, al dan niet met een gegeven instrumentarium, en
- (ii) toekomstverkenningen gericht op strategische beleidsvorming. In dat laatste geval staan ook de te formuleren beleidsdoelen tot op zekere hoogte ter discussie en worden de mogelijke invloeden van het streven naar een bepaalde natuurkwaliteit op andere beleidsterreinen nagegaan.

Bij beleidsevaluatie vooraf in strikte zin - het onderwerp van dit hoofdstuk - staan de beleidsdoelen ten aanzien van de natuur vast en worden ontwikkelingen op andere beleidsterreinen als gegeven beschouwd. Het draait dan om de vraag in hoeverre de doelmatigheid en doeltreffendheid van het beleidsinstrumentarium valt te beoordelen met de ons beschikbaar staande kennis. Deze kennis is in te delen in:

- Het sociaalwetenschappelijke (mens- en maatschappijwetenschappen) inzicht in de reacties in het gedrag van actoren die de inzet van instrumenten in de samenleving oproept. Het gaat hier om het traject inzet instrument → gedrag van mensen en instituties.
- Het natuurwetenschappelijke inzicht in de effecten die ingrepen in de praktijk op de natuurkwaliteit hebben. Het gaat hier om het traject ingreep → effect op natuur.

Voor een onderbouwde beleidsevaluatie vooraf is een minimum aan inzicht op beide gebieden noodzakelijk. De stand van de kennis ter zake - in eerste aanleg bekeken binnen DLO - wordt in de volgende twee paragrafen uitgewerkt.

Het beleidsevaluatieproces voor het natuurbeleid bestaat net als voor elk ander beleid uit een aantal stappen met de bijbehorende benodigde kennis.

- 1 De eerste stap is de probleemanalyse (de concretisering van het beleidsprobleem), het bepalen van het verschil tussen de bestaande of verwachte toestand van de natuur aan de ene kant en de doelsituatie aan de andere kant. Voor het bepalen van de verwachte toestand van de natuur bij bestaand of aangepast beleid kunnen scenario-modellen voor de toestand van de natuur, trendanalyses e.d. worden toegepast (zie ook hoofdstuk 4, Toekomstverkenningen).
- 2 De volgende stap is de selectie van één of meerdere beleidsinstrumenten of maatregelen en het aangeven van de effecten daarvan. Dit hoofdstuk richt zich specifiek op de vraag in hoeverre de benodigde kennis aanwezig is om die effecten te kunnen bepalen. Inzicht in de effecten van de verschillende instrumenten is ook van belang voor de toekomstverkenningen natuur, zij het op een minder gedetailleerd niveau.
- 3 Wanneer de effecten van de alternatieve beleidsinstrumenten duidelijk zijn, worden vervolgens met behulp van evaluatiemethoden één of meerdere geschikte beleidsinstrumenten geselecteerd.

Bij het bepalen van de effecten treden een aantal van de in hoofdstuk 2 genoemde complicerende kenmerken van het beleidsveld natuur sterk naar voren. In het bijzonder de vaak lange periode tussen interventie en effect en de sterke afhankelijkheid van de

toestand van de natuur vanuit andere sectoren of door autonome processen (bijv. klimaat, internationale ontwikkelingen) kunnen tot onzekerheden over de effecten van verschillende nationale beleidsinstrumenten leiden.

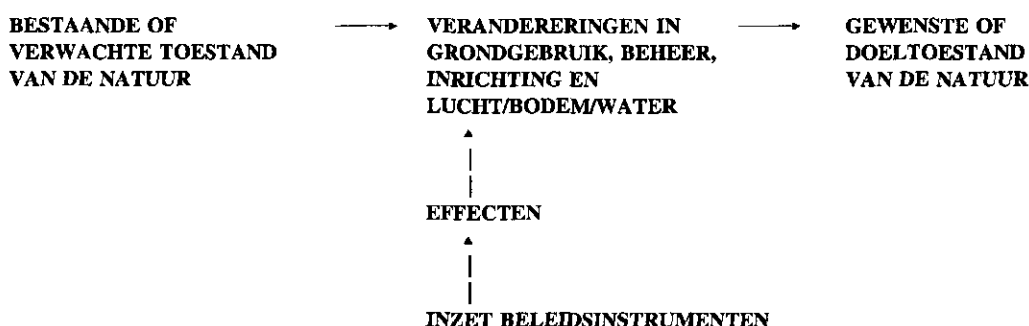


Fig. 3.1 De elementen van beleidsevaluatie vooraf

Uit de evaluatie van het natuurbeleid in het project 'Natuurbeleid in de peiling' (Min. LNV, 1994) blijkt ook dat de knelpunten bij de uitvoering van het natuurbeleid vaak al bij de evaluatie vooraf duidelijk worden of mede door een gebrekkige evaluatie vooraf worden veroorzaakt. Specifiek worden genoemd:

- een ineffectief instrumentarium, met als bijzonder knelpunt weinig inzicht in de effectiviteit van de verschillende typen instrumenten;
- het maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak;
- te weinig aandacht voor medegebruik en meekoppeling met ander landgebruik;
- de financiële dekking.

De verschillende beleidsinstrumenten voor het natuurbeleid en aanverwante sectoren worden veelal in gedeeld naar de wijze van sturing: juridische, economische of communicatieve sturing (zie tabel 3.1). Bij de bespreking van de houding en het gedrag van de verschillende bij het natuurbeleid betrokken actoren wordt deze typering gehanteerd.

Tabel 3.1 Een indeling van beleidsinstrumenten (Bron: Bressers et al., 1993; Heijink, 1991)

	REPRESSIEF	STIMULEREND
INFORMATIE-OVERDRACHT (COMMUNICATIEF)	Waarschuwen	Voorlichting
PRIKKELS (ECONOMISCH)	Heffing	Subsidie
VOORSCHRIFTEN (JURIDISCH)	Gebods- en verbods- bepalingen, wetten	Overeenkomst, vergunning, vrijstelling

Naast deze instrumenten is er nog de overheid als uitvoerder of opdrachtgever van planvorming en uitvoering via haar eigen (verzelfstandigde) uitvoerende organisaties als Staatsbosbeheer en de Landinrichtingsdienst of de overheid als deelnemer of initiator voor planvorming (Natuurbeleidsplan, Gebiedsvisies, Bosbeleidsplan e.d.).

Bij het vigerende Natuur, Bos- en Landschapsbeleid (NBL-beleid) gaat het om de volgende (groepen van) beleidsinstrumenten:

- wettelijk instrumentarium:

* *Natuurbeschermingswet*. Omvat aanwijzing van gebieden als (staats)natuurmonument, bepalingen ter bescherming van soorten en aardkundige en cultuur-

historische waarden, vergunningen t.a.v. schadelijke handelingen en de mogelijkheid van het afsluiten van beheerplannen.

- * *Natuurschoonwet 1928*. Maakt ook fiscale tegemoetkomingen voor eigenaren van landgoederen mogelijk.
- * *Landinrichtingswet*. Verwerving, toedeling en inrichting van gebieden voor natuurontwikkeling binnen landinrichtingsprojecten.
- * *Flora- en Faunawet*. Wordt zeer binnenkort van kracht en vervangt allerlei soortenbeschermingsmaatregelen die thans nog in de Vogelwet, de Jachtwet, de Natuurbeschermingswet hst V en de Wet bedreigde uitheemse diersoorten zijn opgenomen. Regelt bovendien bescherming leefomgeving van aangewezen soorten.
- * *Boswet*. Waarin opgenomen de herplantplicht, een kapmeldingsplicht en de mogelijkheid tot het opleggen van een kapverbod.

— overige instrumenten:

- * *Relatienota-instrumentarium*. De aanwijzing van gebieden die voor verwerving en beheerovereenkomsten in aanmerking komen en verwerving van landbouwgronden (reservaatgebieden), afsluiten van beheerovereenkomsten met boeren (beide vallen onder de Regeling beheersovereenkomsten 1988).
- * *Verwerving natuurterreinen*. Aankoop door Directie Beheer Landbouwgronden met gelden uit het Groenfonds. Jaarlijkse provinciale quota. Beheer door SBB of particuliere natuurbeschermingsorganisaties, met Rijkssubsidie.
- * *Nationale parken*. Aanwijzing van terreinen > 1000 ha met een bijzondere natuurlijke of landschappelijke gesteldheid en een bijzonder planten- en dierenleven gericht op behoud en ontwikkeling van natuurwaarden, educatie, natuurgerichte recreatie en onderzoek.
- * *Instrumentarium in het kader van de Nota Landschap*. Bijdragen landschapsverzorging, subsidies landschapsonderhoud, verwerving en inrichting nationaal landschapspatroon.
- * *Effectgerichte Maatregelen Natuur en Bos*
Subsidieregeling voor specifieke maatregelen om verzuring en eutrofiëring tegen te gaan.
- * *ROL/RAL-regeling*
Overeenkomst met gebruikrechthouders van gronden voor onderhoud landschapselementen.
- * *Functiebeloning bos en natuur*
Resultaatbeloning voor de instandhouding van bossen en natuurterreinen, openstelling en instandhouding bijzondere natuurwaarden door particulieren

Dit zijn de wettelijk verankerde, 'klassieke' instrumenten van het natuurbeleid. Daarnaast zijn er de meer indirecte instrumenten in de sfeer van voorlichting e.d. In het NBP en in het Structuurschema Groene Ruimte (Min. LNV, 1993) wordt verder nog gesproken over de invoering van een compensatiebeginsel voor natuur en landschap bij ontgroningen, infrastructurele werken, en bebouwing. Compensatie kan daarbij zowel fysiek (oppervlakte) als financieel, of een combinatie van beide, plaatsvinden. Naast het rijksbeleid is er nog het provinciale en gemeentelijke NBL-beleid.

Op andere beleidsterreinen, in het bijzonder milieu, ruimtelijke ordening, landbouw en verkeer en waterstaat, zijn instrumenten beschikbaar die direkt of indirect belangrijke

gevolgen voor de natuur kunnen hebben. Binnen het landbouwbeleid zijn de braakleggingsregeling (Regeling steunverlening producenten akkerbouwgewassen) en de Regeling Stimulering Bosuitbreiding op Landbouwgronden daarvan goede, recente voorbeelden (Tamerius, 1994).

Het is niet de bedoeling van deze haalbaarheidsstudie vast te stellen welke beleidsinstrumenten voor evaluatie vooraf in aanmerking komen of welke beleidsdoelen op hun instrumentarium geëvalueerd dienen te worden. Van belang is hier om te constateren dat instrumenten voor natuurbeleid sterk uiteen kunnen lopen naar aard, naar juridische grondslag en naar beleidsdomein. Maar om doelmatigheid en effectiviteit van die instrumenten vooraf te kunnen beoordelen is wel steeds kennis nodig over het effect op het gedrag van actoren en het effect van de (technische) ingreep zelf op de natuur. Over de beschikbaarheid van zulke kennis gaan de rest van het hoofdstuk en aanhangsel 1 bij dit rapport.

3.2 De sociaalwetenschappelijke kennis van inzet instrument → gedrag

Bij vrijwel alle ontwikkelingen in het landelijk en stedelijk gebied zijn mensen betrokken: als bewoner of beheerder, ondernemer of werknemer, voorlichter, besluitvormer of recreant. De motivatie van betrokkenen is van wezenlijk belang bij vele activiteiten die zich aandienen. Voor de verwezenlijking van plannen en maatregelen zal eerst voldoende acceptatie door doelgroepen aanwezig moeten zijn, of moeten worden bereikt. Ook het Natuurbeleidsplan geeft aan dat het bij de zorg voor natuur en landschap van wezenlijk belang is dat er een draagvlak bestaat in de samenleving.

Om de effectiviteit en de doelmatigheid van een specifiek natuurbeleid te kunnen beoordelen, is inzicht nodig in de effecten van het in te zetten instrumentarium op het gedrag van de betrokken actoren. Actoren zijn personen of groepen die kiezen en handelen. Actoren kunnen beheerders, eigenaren, recreanten en bestuurders zijn. Zij worden mede beïnvloed door adviesorganen, massamedia, politieke partijen en pressiegroepen. Deze paragraaf geeft een beeld van de bij DLO beschikbare kennis over de effecten van de verschillende natuurbeleidsinstrumenten op het gedrag van betrokken actoren.

Om inzicht te verkrijgen in de effecten van verschillende typen instrumenten (bijv. voorlichting versus regelgeving), is ook informatie nodig over de economische effecten en de effecten op de andere gebruiksfuncties van een specifiek beleid. Dit geldt vooral bij instrumenten die zijn gebaseerd op economische prikkels als subsidies en heffingen, maar ook voor beleid dat leidt tot een aangepast beheer of een aangepaste bedrijfsvoering. Deze effecten zullen namelijk voor een belangrijk deel het gedrag van de betrokken actoren bepalen.

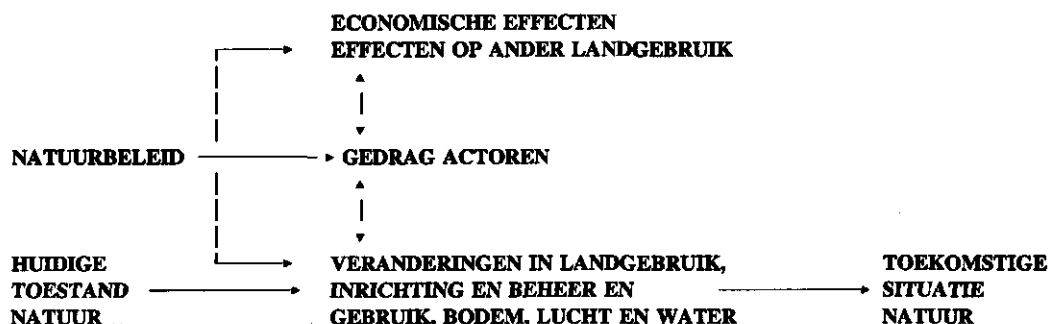


Fig. 3.2 De positie van actoren bij het natuurbeleid

3.2.1 Kennis over het gedrag van actoren

Er is algemene bestuurskundige literatuur over de effecten van verschillende beleidsinstrumenten (zie o.a. Bressers et al., 1993 en Klok, 1991). Daarnaast is er kennis uit aanverwante sectoren zoals het milieubeleid (zie bijv. WRR, 1992a).

Toegesplitst op voor het natuurbeleid relevante (groepen van) actoren, is er binnen DLO expertise aanwezig over:

- **Recreanten en toeristen.** Bij het recreatieonderzoek (SC en IBN) is kennis over het gebruik door, de beleving van en de waardering door recreanten en toeristen voor de natuur- en bosterreinen (Peltzer, 1993; Kroon, 1991 en 1994; Schöne & Coeterier, 1992; Klinkers, 1993; de Boer, 1994). Daarnaast bestaat inzicht in de effecten van bepaalde sturende maatregelen als bijvoorbeeld zonering. Verder zijn ook de effecten van retributieheffing op het recreatief gebruik van bos en natuurgebieden onderzocht (van Setten, 1989).
- **Bewoners.** Naast de beleving door gebruikers als recreanten wordt ook onderzoek gedaan naar de beleving en binding bij bewoners (Coeterier, 1987; Coeterier et al., 1994). Ook wordt gezocht naar voor bewoners aansprekende indicatoren voor natuur (Opdam, 1994).
- **Beheerders van bos- en natuurgebieden.** Door het IBN en het LEI wordt beperkt onderzoek gedaan naar het gedrag van beheerders van bos- en natuurgebieden (Sluijsmans et al., 1990; Hekhuis, 1991). Door Hekhuis (1993) is gekeken naar de handhaving van natuurbeschermingswetgeving door beheerders.
- **Agrariërs.** De bereidheid van boeren in Relatienotagebieden om beheerovereenkomsten af te sluiten (Volker, 1989; IJkelstam, in concept; Kuypers, 1991). Het LEI heeft een vergelijking gemaakt tussen de doorwerking van fysieke versus financiële regelgeving bij het landbouwmilieubeleid met betrekking tot N en P (Baltussen et al., 1993).

Buiten DLO vallen te noemen de LUW vakgroepen Voorlichtingskunde (draagvlak en appreciatie voor natuurbeleid bij boeren) en Agrarische Sociologie (bedrijfstijlen, van der Ploeg) en het Instituut voor Toegepaste Sociologie in Nijmegen (bijv. Katteler & Kropman, 1983).

Conclusie. Bij DLO is er, zij het fragmentarisch, expertise over gedragsreacties van specifieke producenten, zoals agrariërs en bos- en natuurbeheerders, en over specifieke gebruikers/consumenten als recreanten. Wat die laatste groep betreft, gaat het vooral om de waardering van bestaande natuur. Extrapolatie naar waardering van nieuwe natuur (grote en wilde natuur bv. moerasbossen) is moeilijk. Over het gedrag en de reacties op natuurbeleid van bestuurders en belangengroeperingen is binnen DLO geen systematisch onderzoek gedaan; de onderzoekscapaciteit is daarvoor ook nauwelijks aanwezig.

3.2.2 Kennis over gecombineerd natuur- en ander grondgebruik

Het Natuurbeleidsplan noemt als raakvlakken met andere sectoren de landbouw, infrastructuur, delfstoffenwinning, defensie, bosbouw, waterwinning, recreatie & toerisme en visserij.

Binnen DLO is het vooral het SC dat zich bezighoudt met multifunctioneel gebruik van het totale landelijk gebied. Het schaalniveau is daarbij meestal een gebied of een project (bijv. een natuurontwikkelings- of een landinrichtingsproject). Het IBN verricht onderzoek naar het multifunctioneel gebruik van bos en natuur op opstand, object, project en landelijk niveau. Voorbeelden zijn studies naar multifunctionele bossen en recreatief gebruik van natuurterreinen. Een ander voorbeeld van lopend onderzoek op dit terrein is het begripsmatig en modelmatig raamwerk voor een integrale beschrijving van regionale ontwikkeling van het landgebruik (Vreke, 1993 en 1995). Bij planevaluatie wordt naar de inpasbaarheid van natuurontwikkeling op gebieds- of projectniveau gekeken (recentelijk bijv. de studie over de Gelderse Poort, van Eck, 1994). Ook wordt er gewerkt aan een ideeënboek Verweving nuts- en natuurfuncties (De Haas en Vissers, in voorbereiding). Verder worden op het SC diverse 'kansrijkdom-studies' uitgevoerd, op gebieds- en landsdekkend niveau, waarin de kansrijkdom voor natuurontwikkeling niet alleen ecologisch wordt beschouwd maar ook met het oog op andere gebruiksfuncties (zie hoofdstuk 4).

Het verzoenen van conflicten tussen gebruiksfuncties en het zoeken naar mogelijkheden van meekoppeling is vooral ook een **sturings- en planningsprobleem**. Daar komt nog bij dat de planvormingspraktijk aan sterke verandering onderhevig is. Gesproken wordt over 'de tweede generatie' beleidsinstrumenten, met als trefwoorden netwerkplanning, maatwerk, doelgroepenbeleid en draagvlakontwikkeling. Onlangs is door het ministerie LNV het rapport *Sturing op maat* uitgebracht. Voortbouwend op de (vooral ICW)traditie (zie bijv. 'Metaplan-studies' van de RPD, LD en ICW, 1987), worden er binnen het SC op het gebied van de nieuwe sturings- en planvormingsvraagstukken studies verricht. Voorbeelden zijn onderzoek naar Criteria voor plankwaliteit (van den Aarsen, 1994), Plattelandsvernieuwing (lopend en voorgenomen onderzoek SC/IBN/LEI), Sturingsvraagstukken in waardevolle cultuurlandschappen (lopend onderzoek, Kranendonk en de Haas, SC) en Relatie landinrichting en de cascobenadering (Stroeken, 1994) en Landinrichting en landschapsbouw (van den Berg et al., 1992). Het IBN verricht ook onderzoek naar nieuwe planningsinstrumenten specifiek voor bos- en natuurbeherende organisaties maar deels ook bruikbaar voor ruimtelijke planning (bv. Bos, 1994).

Voor meer specifieke combinaties is het volgende DLO-onderzoek voor onze vraagstelling relevant:

Landbouw-natuur.

- * Programmeringsstudie (tbv. de NRLO) interactie landbouw-natuur (van Eck & de Haas, 1994).
- * Ecologisch geavanceerde produktiesystemen voor akkerbouw, groenteteelt, graasveehouderij en fruitteelt (Hermans & Vereijken, 1992)
- * Stikstofstromen in grasland in relatie tot produktie, milieu en natuurwaarden (AB-DLO)
- * Stofstromen in de Nederlandse landbouw, bijv. nutriëntenstromen op melkveebedrijven in Gelderland (van der Veen et al., 1993).
- * Ontwikkeling methodiek voor het uitwerken van scenario's, toegepast voor ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden combinatie Natuur-Landbouw (SC).
- * Het COAL onderzoek, zie bijv. Righolt et al., 1990; Rabenswaay & Smeets, 1988; de Boer, 1990.
- * De invloed van het milieubeleid en het ruimtelijk ordeningsbeleid op het melkaanbod (Prins et al., 1994)
- * Relatienotaproblematiek en landinrichting (Kester et al., 1990).
- * Van wat oudere datum: de regionale studies van het ICW (serie).
- * Onderzoek van Hermans (1990 en 1992) op het Proefstation voor de Veehouderij naar de relatie landbouw-natuur in veenweidegebieden op basis van een geïntegreerd bedrijfsmodel.

Stedelijk groen, stadsranden en bebouwing

- * De IBN-studies naar een Ecologisch Verantwoorde Stedelijke Ontwikkeling en Ecologisch groenbeheer e.a.
- * Een overzicht van onderzoek over de problematiek van stadsrandzones is te vinden in Andersson et al. (1993).
- * Woningbouw, bijv. Wijnhoven, 1993
- * Nieuwe landgoederen binnen de EHS (van Herk, 1994)
- * Randstadgroenstructuur en het vestigingsmilieu van bedrijven (Anderson, 1991).

Bossen met meervoudige functie vervulling

- * Veel IBN-onderzoek naar de mogelijkheden tot integratie van natuur, houtproduktie, recreatie en landschap in bos.

Rivierbeheer

- * Natuurontwikkeling in de uiterwaarden (Knaapen & Rademakers, 1990; Rademakers, 1993)
- * Integrale planning, waar onder rivierbeheer en natuurontwikkeling (Gelderse Poort studie; Harms & Roos-Klein Lankhorst, 1994).

Wegen, bermen e.d.

- * Studies naar de mogelijkheden voor een ecologisch beheer van wegbermen e.d., zie bv. Broekhuizen et al., 1994; Greven, 1993.

Daarnaast op andere onderdelen van medegebruik van het landelijk gebied: windmolens (Bergh et al., 1993), bodemdaling in de Waddenzee (Oost en Dijkema, 1993), drinkwaterwinning (Farjon et al., 1990; van Buuren et al., 1993).

Conclusie. Sociaalwetenschappelijke kennis voor beleidsevaluatie vooraf en betrekking hebbend op de relatie natuur - andere functies concentreert zich binnen DLO vooral op de relatie met landbouw (SC, LEI, AB) en bosbouw (IBN). Eerste schreden zijn gezet op de relatie met bebouwing; in het landelijk gebied door het SC, in het stedelijk gebied (incl. stadranden) door IBN en SC.

Kennis op het gebied van sturings- en planningsvraagstukken in multifunctionele gebieden is van oudsher aanwezig bij het SC (landelijk gebied) en IBN (bos en natuur). Nieuwe vormen van planvorming en sturingsmodellen vragen echter een ingrijpende heroriëntatie, ook van het onderzoek. Initiatieven daartoe worden ontplooid, maar de onderzoekscapaciteit binnen DLO is nog zeer beperkt.

3.2.3 Financieel-economische kennis

Het gaat hier om de economische effecten in brede zin van het natuurbeleid; van bedrijfseconomisch (vooral t.b.v. op beheerders en eigenaren) tot regionaal- en macro-economisch (vooral t.b.v. lokale tot landelijke bestuurders). Ten aanzien van natuurbeleid is het onderzoek geconcentreerd in drie instituten: het IBN, het SC en het LEI.

Het IBN richt zich op de beheer- en inrichtingskosten op opstands- en projectniveau van bos- en natuurterreinen in landelijk en stedelijk gebied (kosten/effectiviteits-analyse) en werkt daarbij enerzijds vanuit een 'normkosten-benadering' op grond van tijdstudies, anderzijds op basis van empirische gegevens op basis van onderzoek bij beheerende organisaties. Zie o.a. voor bosbeheer: Schaafsma, 1992; Wieman & Hekhuis, in voorbereiding; Hekhuis, 1992; Edelenbosch, 1994. Voor landschappelijke beplantingen: Hinssen, 1986a, 1986b, 1987 en Leek, 1983. Voor natuurbeheer: de Molenaar et al., in voorbereiding; Hekhuis, 1994.

Het LEI werkt voor het bedrijfsniveau onder meer op basis van administratieve gegevens (bedrijfsuitkomstenstatistiek) van de verschillende beheerende bedrijven, op dit moment met name landbouw, tuinbouw, visserij en bosbouw. Relevante publikaties in dit verband zijn Berger en Schrijver (1993, over bosbouw) en van Eck (1989) over melkveehouderij met beheerbeperkingen. Het LEI werkt, i.s.m. het IBN, aan de uitbouw van de bedrijfsuitkomstenstatistiek bosbouw naar het natuurbeheer. Deze laatste statistiek zal niet voor 1996 operationeel zijn, waarna nog enige jaren nodig zijn om voldoende representatieve gegevens te verzamelen.

Daarnaast wordt op bedrijfsniveau ook gewerkt op basis van toegespitste enquêtegegevens, bijv. Beintema & Rijk (1988) over weidevogels. Verder zijn er studies op basis van bedrijfmodellen, bijv. de Jong (1989) en van Os (lopend onderzoek SC), waarin milieu- en natuurvoorwaarden in kunnen worden opgenomen.

Door het SC wordt, op incidentele basis, onderzoek gedaan naar kosten van natuurbeheer en -ontwikkeling: beheerkosten van natuurterreinen (van Kemenade, 1994); beheerkosten van specifieke natuurdoeltypen en natuurbeleidsstrategieën (Harms et al., 1991; Veeneklaas et al., 1994); grondprijzen (Veeneklaas & Slothouwer, 1993).

Door DLO zijn weinig regionaal/nationaal-economische studies t.a.v. het natuurbeleid verricht. Een voorbeeld is een studie van Draaisma (1980) naar de regionaal-economische gevolgen van ingrepen in het landschap (o.a. ruilverkaveling).

Buiten DLO zijn het veelal commerciële adviesbureaus die zich met financieel-economische aspecten van natuurbeleid bezighouden, bijv. op het gebied van het relatienotabeleid Bureau Berenschot (Schrijver & Wiersma, 1994), Bureau Waardenburg (Engelsma & Waardenburg, 1994) en de Heidemij. Op datzelfde terrein - beheerovereenkomsten - publiceert de Direktie Beheer Landbouwgronden (DBL) geregeld evaluaties (achteraf) in haar jaarverslagen. Bij de landinrichtingsdienst is een onderzoek gaande naar de kosteneffectiviteit van maatregelen ten behoeve van natuur. Op de LUW houdt in het bijzonder de vakgroep Algemene Agrarische Economie zich met beheerkosten van natuurgebieden bezig. Door de RMNO wordt een programmeringsstudie voorbereid naar beheer van grote eenheden natuur waarin uitdrukkelijk ook de sociaal-economische aspecten aan de orde worden gesteld.

Conclusie. Met betrekking tot de financieel-economische aspecten van natuurbeleid is binnen DLO in zijn totaliteit een goede basis aan gegevens en inzichten voor zover het de doorwerking op landbouw- en bosbouwbedrijven betreft (LEI, IBN, SC). Van de doorwerking op aanverwante en toe- en afleverende sectoren (bijv. de houtverwerkende industrie, de recreatiesector) is veel minder bekend. Het taxeren van macro-economische en regionaal economische effecten is mede daardoor problematisch.

Onderzoek naar de kosten van inrichting en vooral beheer van natuurterreinen is nog maar beperkt verricht. Verzameling van basisgegevens via een systematisch boekhoudnet - project 'Beheersanalyse' van het LEI ism. IBN - is pas onlangs gestart en het duurt nog enige jaren voor dat het operationeel is. Ook het gebied van de financiering van de het natuurbeleid is onderzoeksmatig een nog weinig betreden terrein.

3.2.4 Taxatie van de benodigde inspanning

Tabel 3.2 De beschikbaarheid van DLO-expertise voor de verschillende onderdelen van een beleidsevaluatie vooraf en de benodigde inspanning om leemtes op te vullen

Kennis van		Beschikbaarheid DLO-expertise	Benodigde inspanning
Gedrag actoren	agrariërs	+	
	natuur- en bosbeheerders	+/-	++
	recreanten	+/-	+ / ++
	bewoners	+/-	+++
	bestuurders	-	++ / +++
	belangengroepen	-	++ / +++
Relatie natuur andere functies	sturing, planvorming	+/-	+++
	integraal, gebiedsgericht	+/-	++
	landbouw	+	
	bosbouw	+	
	stedelijk groen	+/-	++
	visserij	+	
	bebouwing	+/-	++
	recreatie	+/-	++
Financiële-economisch	landbouw	+	
	bosbouw	+	
	natuurbeheer	+/-	++
	nationale/regionale economie	-	+++
	financiering natuurbeleid	-	+++

+ in voldoende mate beschikbaar, +/- deels beschikbaar, - weinig tot geen expertise beschikbaar
+++ grote inspanning; ++ behoorlijke inspanning; + matige inspanning

3.2.5 Conclusie

De instrumenten voor het natuurbeleid lopen sterk uiteen naar type instrumenten, naar beleidsdomein en naar betrokken actoren. Vaak vallen binnen een bepaalde regeling ook verschillende typen instrumenten (combinaties).

Bij DLO is ervaring en expertise voor wat betreft de evaluatie van de instrumenten subsidies, overeenkomsten, heffingen en plannings- en sturingsprocedures en instrumenten. DLO heeft een beperkte ervaring en expertise t.a.v. wet- en regelgeving en weinig ervaring met voorlichting.

Voor wat betreft beleidsdomein en betrokken **actoren** heeft DLO ervaring en expertise ten aanzien van de instrumenten direct gericht op de bos en natuurbeheerders en de agrariërs. Er is een beperkte ervaring en expertise ten aanzien van instrumenten gericht op actoren als recreanten en bewoners van landelijk en stedelijk gebied. Er is weinig ervaring en expertise ten aanzien van:

- instrumenten die zich richten op lokale of regionale bestuurders of waarbij meerdere bestuurlagen betrokken zijn of instrumenten waarbij belangengroepen een belangrijke rol spelen;
- de doorwerking op aanverwante en toe- en afleverende sectoren. Het bepalen van de regionaal en nationaal-economische effecten van instrumenten is mede daardoor problematisch.

Sociaalwetenschappelijke kennis betrekking hebbende op de **relatie natuur - andere functies** concentreert zich binnen DLO vooral op de relatie met de landbouw (SC, LEI, AB) en bosbouw (IBN). Eerste schreden zijn gezet op de relatie met bebouwing; in het stedelijk gebied (inclusief stadsranden) door het IBN en het SC, in het landelijk gebied door het SC. Kennis op het gebied van sturings- en planningsvraagstukken in multifunctionele gebieden is van oudsher aanwezig bij het SC (landelijk gebied) en IBN (bos en natuur). Nieuwe vormen van planvorming en sturingsmodellen vragen echter een ingrijpende heroriëntatie, ook van het onderzoek. Initiatieven daartoe zijn ontplooid, maar de onderzoekscapaciteit binnen DLO is nog beperkt.

Met betrekking tot de **financiële en economische aspecten** van natuurbeleid is binnen DLO in zijn totaliteit een goede basis aan gegevens en inzichten voor zover het de doorwerking op landbouw- en bosbouwbedrijven betreft (LEI, IBN, SC). Onderzoek naar de kosten van inrichting en voor het beheer van natuurterreinen is nog maar beperkt verricht. Van de doorwerking op aanverwante en toeleverende en afnemende sectoren (bijv. de houtverwerkende industrie, de recreatiesector) is veel minder bekend. Het taxeren van macro-economische en regionaal-economische effecten is mede daardoor problematisch.

3.3 De ecologische kennis van ingreep → effect op natuur

3.3.1 Typen van interventies en daarvoor benodigde kennis

De vraag welke natuurwetenschappelijke kennis bij kan dragen aan evaluatie vooraf van het natuurbeleid, wordt hier vertaald naar een confrontatie van de vraag naar operationele kennis vanuit het beleid met het bestaande of aanstaande aanbod daarvan vanuit het DLO-onderzoek. Het gaat om kennis die benodigd is voor het toetsen van interventies op hun kansrijkdom of effectiviteit, dus om een voorspelling welk effect een ingreep op de natuur zal hebben. Daarbij worden verschillende typen van interventies onderscheiden. De interventies die het natuurbeleid ter beschikking staan, betreffen:

A. *Bestemming* = het lokatievraagstuk; d.m.v. aanwijzing en/of verwerving.

De natuurfunctietoedeling heeft als kern de bepaling van de bestaande actuele en/of potentiële waarde voor het natuurbeleid, en de bepaling van de abiotische en biotische kansrijkdom ten aanzien van behoud, herstel en/of ontwikkeling van (potentiële) natuurbehoudswaarden in de toekomst.

Trefwoorden zijn: locatie; abiotische situatie; actuele en potentiële biotische situatie; omvang; landschapsecologische positie (verbinding of isolatie).

B. *Inrichting* = de eenmalige verzameling ingrepen om na de lokatiekeus de natuurfunctie de vereiste condities mee te geven.

In stricte zin betreft dit de zgn. natuurtechnische milieubouw door maatregelen die ingrijpen in de abiotische situatie, vooral de bodem en de waterhuishouding. Het doel is het scheppen van een abiotische uitgangssituatie voor verdere spontane ontwikkeling, met nadruk op de natuurlijkheid van processen. In algemenere zin gaat het om aanpassen van terrein- en gebiedscondities met betrekking tot de levensvatbaarheid van levensgemeenschappen en populaties van soorten, zowel ten opzichte van de omgeving als in het terrein zelf.

Trefwoorden zijn: natuurtechnische milieubouw; verbinding, isolatie en bufferzones; ontsluiting, zonering en storing; vernatten of verdrogen; inleidend beheer.

C. *Beheer* = maatregelen ter realisatie van de bestemming d.m.v. beïnvloeding van het bodemgebruik door ge- en verbodsbepalingen, subsidies en regelingen.

Te onderscheiden is inwendig beheer: maatregelen op het terrein zelf, en uitwendig beheer rondom het terrein. Verder kan onderscheid worden gemaakt in terreinbeheer en soortbeheer. Het beheer betreft het door regulier onderhoud instandhouden, herstellen of ontwikkelen van terreincondities ten behoeve van:

- primair de levensgemeenschap (met accent op de vegetatie);
- de levensvatbaarheid van populaties van soorten en dan variërend van specifiek habitatbeheer (verbijzondering van terreinbeheer) tot (re)introductie.

Trefwoorden zijn: beheerplan; beheerovereenkomst; natuurfunctiebeloning en natuurproductiebetaling; effectgerichte maatregelen.

D. *Bestuur* = interventies op of via ander beleidsterrein d.m.v. afspraken gericht op instandhouding en herstel van condities van het natuurlijke milieu.

Ten aanzien van de belasting van milieu en natuur zijn deze interventies meer brongericht dan bij bestemming, inrichting en beheer.

Trefwoorden zijn: milieuhygiëne; planologie; landbouwbeleid.

Voor evaluatie vooraf van de verschillende typen interventies is verschillende kennis nodig.

- Bestemming.

Kennis van patronen van het voorkomen in ruimte en tijd van biota en specifieke abiotische milieufactoren en -configuraties en systeem-, syn-, aut- en landschaps-ecologische kennis op verschillende aggregatieniveaus, m.b.t. de (componenten van de) abiotische, plant-bodem- en biotische deelsystemen.

- Inrichting en natuurontwikkeling.

Systeem-, syn-, aut- en landschaps-ecologische kennis van de (componenten van de) abiotische, plant-, bodem- en biotische deelsystemen. Accent op aard en functioneren

van relaties in ruimte en tijd, i.h.b. via de hydrologie en m.b.t. soorten; en op monitoring van procesparameters.

— Beheer.

Beheerkennis tegen de achtergrond van systeem-, syn-, aut- en landschaps-ecologische kennis; normstelling; monitoring milieuparameters; en bio-indicatoren.

— Bestuurlijke interventies.

Kennis van omgevingsinvloeden: aard, herkomst, intensiteit, gedrag en werking. Ecotoxicologie; monitoring van milieuparameters.

3.3.2 Soorten kennis

De ecologische kennis is ontwikkeld voor verschillende aggregatieniveaus binnen ecosystemen, die bovendien in verschillende vormen beschikbaar is voor beleidsevaluatie vooraf. Deze kennis kan onderscheiden worden naar de afzonderlijke componenten, zoals bodem, water, lucht, planten en dieren. Deze componenten kunnen bovendien in onderlinge samenhang bestudeerd worden. Het onderzoek naar samenhangen binnen ecosystemen wordt meestal onderscheiden naar de volgende aggregatieniveaus:

- Autecologische kennis richt zich op de relatie tussen individuele organismen of soorten en hun omgeving. Bijvoorbeeld de vochtindicatie van een plantesoort.
- Synecologische kennis beschrijft de relatie tussen soorten en tussen levengemeenschappen en hun omgeving. Voorbeelden zijn de biotoopkenmerken van een broedvogelgemeenschap of de standplaatskenmerken van een plantengemeenschap.
- Landschapsecologische kennis beschrijft het functioneren van ecosystemen in ruimte en tijd. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden in de topologische en chorologische dimensie. Topologische kennis beschrijft processen zoals humusvorming, successie, predatie en concurrentie in relatie tot de hoedanigheid van bodem, water en lucht op een plek binnen het landschap. Chorologisch onderzoek beschrijft de hoedanigheid van ecosystemen in afhankelijkheid van processen op landschapsschaal, zoals grondwaterstroming, windwerking en dispersie van plantenzaden en dieren.

Naar vorm is kennis te onderscheiden naar basiskennis en verschillende gereedschappen, zoals modellen en systemen. De basiskennis van deskundigen omvat principes en regels, die in kwalitatieve zin aangeven hoe bepaalde onderdelen van ecosystemen samenhangen, processen verlopen en effecten zullen uitpakken. Deze zijn gebaseerd op ervaring van en vrijwel uitsluitend toepasbaar door onderzoekers. Daarnaast zijn vele gereedschappen ontwikkeld om specifieke problemen op een gestructureerde, navolgbare wijze op te lossen, die zich laten onderscheiden naar de mate waarin de gebruiker zelf over de nodige expertise en data dient te beschikken. Meestal worden kwantitatieve modellen, expert- of kennissystemen en beleidsondersteunende systemen onderscheiden. In deze volgorde geldt dat de benodigde expertise van de gebruiker om de gereedschappen toe te passen minder wordt. Kwantitatieve modellen simuleren het gedrag van relevante processen met behulp van een bepaald algoritme. De noodzaak van calibratie van dergelijke modellen voor nieuwe uitgangssituaties maken deze modellen slechts bruikbaar voor deskundigen. Expert- of kennissystemen worden gebruikt bij complexe problemen of in situaties waar het verloop van de relevante processen onvoldoende bekend is en zijn gebaseerd op vuistregels. Expertsystemen verschillen van kwantitatieve modellen doordat deze laten zien hoe het systeem tot een bepaalde oplossing is

gekomen. Beleidsondersteunende systemen zijn expertsystemen waarbij afweging tussen alternatieve oplossingen mogelijk is. Bovendien zijn deze systemen in hoge mate afgestemd op een bepaald probleemveld. Voor al deze systemen geldt dat ze al dan niet gekoppeld zijn aan geografische informatiesystemen met data van de huidige situatie. Beleidsondersteunende systemen worden verder buiten beschouwing gelaten omdat dergelijke gereedschappen nauwelijks beschikbaar zijn.

3.3.3 Algemeen overzicht van de beschikbare kennis

De keuze bij het geven van een overzicht, gaat het tussen het bieden van een breed, globaal-verkennend beeld of van een gedetailleerd overzicht van een selectie van onderwerpen. Er is hier gekozen voor het eerste. Het is verkennend en niet uitputtend. Het geeft een indicatie voornamelijk op basis van direct beschikbare informatie bij de werkgroepleden; aanhangsel 1 geeft een nadere specificatie.

Het toedelen van de onderwerpen en programma's van onderzoek aan typen van interventies soms noodzakelijkerwijs wat arbitrair omdat veel onderzoeksresultaten bij verschillende typen interventies te gebruiken zijn. De vermelde koppeling tussen typen van interventies en daarvoor benodigde kennis geeft dit al aan. Zo kan bijvoorbeeld de ecologische kennis van een bepaald soort organisme in principe welhaast in alle interventies die deze soort raken, toepassing vinden. Daarnaast betreffen de onderwerpen en programma's brede achtergrondinformatie (bijv. hydrologie, bodem; ecotoxicologie) en ondersteunende kennis (informatiesystemen) tot specifieke praktische kennis (bijv. populatiemodel das). Het kan ook niet echt dekkend zijn want er is in een of andere vorm van welhaast elke dier- of plantesoort kennis binnen DLO aanwezig, of binnen bereik via contacten met deskundigen elders.

Ten slotte moet geconstateerd worden dat er bij de meest betrokken DLO-instituten veel parate kennis en deskundigheid aanwezig is die zich vrij eenvoudig laat vertalen tenminste in beslisregels.

A. BESTEMMING

Dit betreft met name de problematiek van aanwijzing voor aankoop of veiligstelling van relatienotagebieden, natuurontwikkelingsgebieden, Nationale Parken, reservaten, natuurmonumenten (Natuurbeschermingswet), etc.

A.1 Locatie

- Kennisbehoefte: ruimtelijke kennis van abiotische omstandigheden (databestanden) en de ecologisch relevantie daarvan (factoren, processen), actuele en potentiële biotische situatie (biogeografie, biodiversiteit; modellen, databestanden) en betekenis en veelbelovendheid daarvan voor het natuurbehoud.
- Operationele kennis binnen DLO:

- = ruimtelijke kennis abiotische omstandigheden (databestanden): SC; ook RGD, IGG-TNO, RIZA, RIVM
- = ecologisch relevantie ruimtelijke kennis abiotische omstandigheden: IBN, SC, AB;
- = actuele en potentiële biotische situatie: IBN;
- = betekenis en veelbelovendheid voor het natuurbehoud: IBN, SC.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: aantal specifiek hierop gerichte programma's van het IBN (terrestrisch en aquatisch).

A.2 Omvang en begrenzing

n.b. Inclusief versnippering, verbindings- en isolatiezones

* Abiotisch - bufferzones

Betreft de hydrologie; natuurontwikkelingsgebieden, natuurreservaten, relatienotagebieden, Nationale Parken, natuurmonumenten (Natuurbeschermingswet), etc.

- Kennisbehoefte: zie A.1 en B.2;
- Operationele kennis binnen DLO: zie A.1 en B.2;
- Kennisontwikkeling binnen DLO: zie A.1 en B.2.

* Biotisch

- Kennisbehoefte: kennis van ruimtelijk gedrag en populatiedynamica, m.n. fauna.
- Operationele kennis binnen DLO:
 - = algemene landschapsecologische kennis en kennis lopend specifiek programma: met name IBN, ook SC en AB;
 - = autecologische kennis van diersoorten: IBN.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: specifiek programma IBN, elementen in andere (IBN, SC).

B. INRICHTING

Betreft problematiek van met name natuurontwikkelingsgebieden, natuurreservaten, relatienotagebieden, Nationale Parken, natuurmonumenten (Natuurbeschermingswet), etc.

Wat betreft bufferzones, en verbinding en isolatie uitwendig en inwendig (ontsluiting, zonering): zie A.

B.1 Natuurontwikkeling - natuurtechnische milieubouw

I.h.b. met betrekking tot problematiek van natuurontwikkelingsgebieden (EHS).

- Kennisbehoefte: kennis van mogelijkheden van het realiseren van abiotische uitgangssituaties, door ingrepen in bodem en waterhuishouding, met de meest veelbelovende verdere spontane ontwikkeling van in de eerste plaats natuurlijke processen (en biodiversiteit).
- Operationele kennis binnen DLO: IBN (bos- en moerasgebieden, kwelders), SC.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: aantal specifiek hierop gerichte programma's van het IBN (terrestrisch en aquatisch).

B.2 Tegengaan verdroging

n.b. Inclusief samengaan en op zichzelfstaande verzuring en vermesting, alsmede vernatting, in terrestrische tot semi-terrestrische en aquatische milieus.

n.b. Betreft ook integraal waterbeheer.

- Kennisbehoefte: kennis van de keten: ingreep in grond- en oppervlaktewaterhuishouding → kwantitatieve en/of kwalitatieve veranderingen in hydrologisch systeem → effect op waterhuishouding standplaats → effect op ecologische standplaatsfactoren → effect op biota (terrestrisch: botanisch; aquatisch: flora en fauna). Mogelijkheden om effecten op biota tegen te gaan door de veranderingen in de hydrologie te ondervangen of ruimtelijk te beperken.
- Operationele kennis binnen DLO:
 - = abiotisch: SC; ook DWW/RIZA, WL;
 - = abiotisch - biotisch: IBN (ook DWW/RIZA, RUG, RUU, KUN, RUL);
 - = biotisch: m.n. IBN (ook RUG, RUU, KUN, RUL).
- Kennisontwikkeling: idem

B.3 Verstoring flora en fauna

- Kennisbehoefte: kennis t.a.v. verstoring door medegebruik van natuurterreinen/-reservaten en infrastructuur landelijk gebied (recreatie, militaire oefeningen, transport/verkeer, e.d.)
- Operationele kennis binnen DLO: deels vanuit andere onderwerpen (zie C) in uitbouw; IBN.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: gaande met name bij IBN

C. BEHEER s.l.

C.1 Beheer natuurterreinen

Betreft natuurreservaten, Nationale Parken, natuurmonumenten (Natuurbeschermingswet) etc.; multifunctioneel gebruik, onderlinge afstemming van functies; beheerplannen, beheermaatregelen; beheersubsidies.

- Kennisbehoefte: kennis van effecten van beheermaatregelen via stuurvariabelen op het functioneren van sleutelprocessen en instandhouden of realiseren van bestaansrandvoorwaarden van flora, vegetatie en fauna, waarbij wordt ingegrepen op het plant-bodemdeelsysteem en/of direct op planten en dieren.
- Operationele kennis binnen DLO: met name op dit gebied is veel algemene ervaring en informelere en 'grijze' kennis aanwezig m.n. bij het IBN, ook AB; daarbuiten bij natuurbeheerorganisaties.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: aantal programma's IBN, raakvlakken met aantal programma's AB.

C.2 Beheer terreinen met additionele natuurfunctie

Betreft i.h.b. relatienotagebieden, Nationale Parken e.d. (landbouwgronden, productiebos, kustwateren); multifunctioneel gebruik, onderlinge afstemming van functies; beheerovereenkomsten, Bergboerenregeling, beheerplan kustvisserij; e.d.

- Kennisbehoefte: kennis van effecten van aanpassing of beperking (in tijd, ruimte en/of intensiteit) van gebruik (bijv. weiden, maaien) of onderhoudsmaatregelen (bijv. bemesten, dunnen) en/of van additionele maatregelen (idem; onderhoud heggen,

houtwallen e.d.), direct of via stuurvariabelen en het functioneren van sleutelprocessen, op het instandhouden van bestaansrandvoorwaarden bepaalde (groepen van) diersoorten (n.b. weidevogels) of plantesoorten (bijv. slootkantvegetaties).

- Operationele kennis binnen DLO: ook op dit gebied is veel algemene ervaring en meer en minder formele 'pre-modelkennis' en 'pre-vuistregelkennis' aanwezig, naast bijv. het weidevogelmodel, m.n. bij het IBN; ook AB; daarbuiten bij natuurbeheerorganisaties, DBL, CLM.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: in aantal programma's IBN, raakvlakken met aantal programma's AB.

C.3 Effectgerichte maatregelen

Tenietdoen of beperken effecten van verdroging, vernatting, verzuring en vermesting, t.g.v. verdroging (ontwatering, bodemdaling), vernatting (wateraanvoer, zeespiegelrijzing), atmosferische depositie.

- Kennisbehoefte: kennis t.a.v. (1) bronnen, aard en betrokken processen van verdroging, van vernatting en van verzurende en vermestende luchtverontreiniging, (2) hydrologische, verzurende en vermestende werking in bodem en water, (3) effecten op flora/vegetatie, fauna, normstelling, (4) maatregelen om de effecten op het milieu weg te nemen.
- Operationele kennis: (1) m.n. RIVM; ook IBN (bodemdaling/gaswinning, zeespiegelrijzing); (2) binnen DLO m.n. SC, ook IBN (elders ook LUW, RIVM); (3) binnen DLO m.n. IBN, ook AB, IPO (elders ook LUW, RIVM); (4) id. IBN, SC, IPO (ook bijv. bij KUN).
- Kennisontwikkeling: sinds betreffende additioneel programma enkel project (RIVM, SC, IBN, AB, IPO) vnl. spin-off van andere programma's.

C.4 Soorten

Betreft aanwijzing gewone aandachtsoorten (zgn. rode-lijstprojecten) en aanwijzing bijzondere aandachtssorten (soortbeschermingsplannen).

- Operationele kennis betreft verspreidingsgegevens in de tijd, in combinatie met toegepaste autecologie; binnen DLO: aanzienlijk, IBN; ook elders (n.b. SOVON, RH, FLORON, IKC: Biogeogr.Centrum, RIVO: vissen)
- Kennisontwikkeling binnen DLO: in programma's beheer dierpopulaties en natuurbeheer en -ontwikkeling IBN; ook buiten DLO.

D. BESTUURLIJKE INTERVENTIES

D.1 Omgevingsinvloeden - algemeen

- Kennisbehoefte: kennis van
 - a. ontwikkelingen in de verschillende sectoren van de maatschappij en van de daarvan uitgaande omgevingsinvloeden (aard, bron/herkomst, intensiteit, gedrag) en milieuhygiënische aspecten;
 - b. omgevingsinvloeden: gedrag en doorwerking op natuur(lijk milieu; biodiversiteit, natuurlijke processen).
- Operationele kennis en kennisontwikkeling:
 - ad a: vooral buiten DLO: RIVM, DWW/RIZA, e.a.;
 - ad b: betreft verschillende natuurbeleidsterreinen en interventies:

- = algemeen → normstelling en monitoring ([bio]indicatoren) → zie E;
- = ruimtegebruik → begrenzing, versnippering etc. → zie A.2.
- = klimaatverandering → verdroging/vernatting, verzuring, vermesting → zie B.2, C.3;
- = lucht-, water- en bodembeheer/-lasting → (gebiedsgericht) milieu- en waterbeleid, integraal waterbeheer, bufferbeleid, verzuring, vermesting, effectgerichte maatregelen, natuurbeheer → zie A.2, B.2, C.
- = landbouw, visserij, recreatie, delfstofwinning → zie C.2

D.2 Ecotoxicologische belasting

- Kennisbehoefte: kennis van toxiciteit van zware metalen en xenobiotica (bestrijdingsmiddelen, PCB's, PAK's e.d.) voor inheemse wilde flora en fauna.
- Operationele kennis binnen DLO: dosis-effectrelaties m.b.t. indicatieve soorten; IBN, ook AB, IPO.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: gaande in verschillende (deel)programma's bij AB & IPO, SC.

D.3 Genetische manipulatie en biologische bestrijding

- Kennisbehoefte: biologische veiligheid van introductie van transgen organismen, biologische bestrijding plaaginsekten en pathogene schimmels.
- Operationele kennis binnen DLO: deels vanuit andere onderwerpen, deels in opbouw.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: gaande bij CPRO & ID, AB, IPO.

E. TECHNIEKEN & DATABESTANDEN

E.1 Monitoring

- Kennisbehoefte: identificatie van indicatieve soorten/verschijnselen en monitoringstechnieken.
- Operationele kennis binnen DLO: IBN; ook SC, AB/IPO.
- Kennisontwikkeling binnen DLO: IBN (terrestrisch: dieren, planten [in primair anders gericht onderzoek]; aquatisch: zoet, zout & estuarien)

E.2 Informatietechnieken, databestanden

- Kennisbehoefte: expertsystemen, remote sensing, GIS, databestanden
- Operationeel: remote sensing, GIS, databestanden (bodem, grondwater, arealen/-verspreiding biota, botanisch basisregister, ecologische basiskaarten bijv. Waddenzee, e.d.).
- In (verdere) ontwikkeling: toepassing expertsystemen, remote sensing, GIS; div. databestanden.

3.3.4 Samenvatting

Binnen DLO worden de inhoudelijke velden in hoofdzaak als volgt gedekt:

- Synecologische kennis en autecologische kennis: vooral IBN, deels ook AB en SC.
- Landschapsecologische kennis: algemeen IBN en SC, accenten:
 - a. topologische dimensie: AB, IBN en SC.
 - b. chorologische dimensie, water: SC; organismen: IBN, deels SC.

De onderscheiden categorieën van interventies worden binnen DLO ten aanzien van kennis over hun effecten in hoofdlijn als volgt gedekt:

- A. Bestemming: SC, IBN, deels AB.
- B. Inrichting (natuurontwikkeling): SC, IBN.
- C. Terrein- en soortbeheer: IBN, SC.
- D. Bestuurlijke interventies: SC, LEI, IBN, AB.

Tabel 3.1 geeft een globale beoordeling van de beschikbare kennis voor beleidsevaluaties vooraf. Vanwege de breedte van het probleemveld is deze taxatie noodzakelijkerwijs slechts indicatief en zeer globaal. Uit dit overzicht blijkt het volgende:

- Binnen DLO is veel basiskennis voorhanden; de ontwikkeling van modellen en vooral expertsystemen blijft hierbij achter.
- Op het gebied van basiskennis zijn er twee gebieden waarop relatief minder kennis aanwezig is, namelijk synecologische kennis van dieren en op het gebied van vergiftiging.
- De ontwikkeling van modellen is het verst gevorderd op het gebied van ecohydrologische samenhangen. Syn- en autecologische modellen blijven hierbij achter, evenals modellen ten behoeve van de vermessingsproblematiek en het soortenbeheer.
- Expertsystemen zijn slechts in beperkte mate voorhanden, bijvoorbeeld op het gebied van aut- en synecologie van planten. Ook zijn er systemen voor enkele diergroepen en in mindere mate dieren. Expertsystemen voor bepaalde probleemvelden ontbreken vrijwel geheel, met uitzondering van natuurontwikkeling, verstoring en terreinbeheer.

Tabel 3.3 De beschikbare ecologische kennis voor beleidsevaluaties vooraf (beleidsondersteunende systemen worden buiten beschouwing gelaten omdat deze nauwelijks beschikbaar zijn)

kennismveld	basiskennis	model	vuistregels / expertsysteem
autecologie-flora	++	+	+
landschapsecologie-standplaats	++	++	+
autecologie-fauna	++	+	+
landschapsecologie-habitat	++	++	+
landschapsecologie-dieren	++	++	+
synecologie-vegetatie	++	+	+
synecologie-dieren	+	-	-
landschapsecologie-water	++	++	-
landschapsecologie-lucht	++	+	-
landschapsecologie			
— aquatische systemen	++	+	+/-
— terrestrische systemen	++	-	+/-

probleemveld	basiskennis	model	vuistregels / expertsysteem
milieu-verdroging	++	++	+/-
milieu-verzuring	++	++	+/-
milieu-vermesting	++	+	-
milieu-vergiftiging	+	++	-
milieu-verstoring/versnippering	++	++	+
natuurontwikkeling	++	+	+
medegebruik	++	+	+/-
terreinbeheer	++	-	+
soortenbeheer	++	-	-

++ veel beschikbaar + weinig beschikbaar - niet beschikbaar

4 Toekomstverkenningen

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 1 is aangegeven dat toekomstverkenningen zich onderscheiden van evaluaties vooraf door de veel bredere zoekruimte. Alle mogelijke wegen die leiden naar de toekomst zijn aan de orde. Het gaat daarbij niet alleen om de gewenste toestand van de natuur, maar ook om de mogelijke. Niet alleen het gehele scala aan denkbare natuurbeleidsinstrumenten is relevant, maar ook de verschillende ontwikkelingen op het gebied van ruimtelijke ordening, waterbeheer, milieu, etc. Toekomstverkenningen voor het natuurbeleid kunnen daarom ook leiden tot aanbevelingen buiten het natuurbeleid.

Een toekomstverkenning bevat vier belangrijke elementen. In de eerste plaats een beschrijving van de huidige toestand van de natuur, die dient als referentie of uitgangssituatie. Ten tweede een verzameling doelstellingen voor het natuurbeleid, al dan niet in de vorm van een streefbeeld. Ten derde een beschrijving van veranderingen in het grond- en watergebruik en in de milieu-omstandigheden onder invloed van maatschappelijke ontwikkelingen en beleidsmaatregelen. Tot slot een beschrijving van de toekomstige toestand van de natuur. Hoe deze elementen worden gebruikt, hangt af van de benaderingswijze van de toekomstverkenning.

Toekomstverkenningen op nationale schaal kennen een brede en complexe vraagstelling door:

- de breedte van de zoekruimte: alle beleidsmaatregelen die van invloed zijn op de natuur, dus niet uitsluitend natuurbeleid;
- de complexiteit van de doelvariabele: de natuur (zie hoofdstuk 2);
- de relatieve uitgestrektheid van de geografische dimensie: heel Nederland.

Dit betekent dat binnen toekomstverkenningen oplossingen gezocht moeten worden om deze complexiteit hanteerbaar te maken. Die oplossingen liggen vooral in vergroving van de kleinste ruimtelijke eenheid, meetgevoeligheid van de doelvariabelen en onderscheidend vermogen tussen beleidsterreinen.

Vergroving van de eerste drie aspecten roept echter weer een nieuw probleem op. In zijn algemeenheid geldt dat hoe grover de entiteiten waarvan we de hoedanigheid willen voorspellen, hoe meer we zijn aangewezen op kwalitatieve uitspraken van deskundigen (zie ook paragraaf 3.3). Deskundigenoordeel is minder hard en reproduceerbaar. De studie *Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte* (Harms et al., 1991) geeft een indicatie van de orde van grootte van kleinste ruimtelijke eenheid, tijdshorizont en doelvariabelen in toekomstverkenningen op nationale schaal. Bovendien illustreert deze studie hoe het deskundigen-oordeel meer geformaliseerd kan worden en de hardheid van de uitspraken kan worden versterkt.

Dan nog een opmerking over de afbakening met andere beleidsterreinen, zoals ruimtelijke ordening, waterbeheer en milieubeleid. De toestand van de natuur wordt niet uitsluitend bepaald door het natuurbeleid, maar vooral ook door ontwikkelingen op

andere beleidsterreinen. Waarschijnlijk is het methodologisch niet mogelijk, en waarschijnlijk om praktische redenen ongewenst, om binnen toekomstverkenningen natuur de effecten van gebiedsgerichte maatregelen van verschillende beleidsterreinen op de toekomstige toestand van de natuur te onderscheiden. Een dergelijke complexe vraagstelling vereist namelijk een veelheid aan voorspellingstechnieken.

Een zekere scheiding naar beleidsterreinen is mogelijk aan de hand van het onderscheiden van generiek en gebiedsgericht beleid. De invloed van het generieke beleid kan worden vertaald in een achtergrondsbelasting voor ecosystemen, bijvoorbeeld de atmosferische stikstofdepositie of de grondwaterfluxen. Het is mogelijk om binnen de toekomstverkenning de achtergrondsbelasting te laten variëren. Een natuurtoekomstverkenning richt zich echter niet op de vraag in hoeverre een bepaalde achtergrondsbelasting door een bepaald beleid te realiseren valt. Met de veelheid aan gebiedsgerichte maatregelen ligt dit anders. Door de vergaande afstemming tussen beleidsterreinen is eigenlijk nauwelijks meer aan te geven tot welk beleidsterrein een bepaald instrument valt. Zo is een bufferzone vaak een gebied waarvoor beheerovereenkomsten zijn afgesloten, die zijn aangeduid als bodembeschermingsgebied en waarvan in het waterhuishoudingsplan een meervoudige doelstelling voor het waterbeheer wordt gegeven.

Voor toekomstverkenningen zijn verschillende aanpakken mogelijk: overwegend kwalitatieve 'essayistische' beschrijvingen, trendanalyse en een scenario-aanpak. In paragraaf 1.4 zijn deze technieken in z'n algemeenheid besproken. In dit hoofdstuk wordt de haalbaarheid gezien van het uitvoeren van een gemengde aanpak, weliswaar gestoeld op een prospectieve scenariobenadering maar waar elementen van de 'essayistische' methode, trendanalyse en de projectieve scenariobenadering zijn of kunnen worden opgenomen. De kracht van de scenario-aanpak ligt in de mogelijkheden om causale relaties tussen beleid, autonome factoren en doelen duidelijk te maken, en om doelgericht een samenhangend beleid te formuleren. Op een bepaalde manier uitgevoerd, kan het tevens de beleidsruimte verkennen en biedt het de mogelijkheid doelstellingen te evalueren.

De scenario-aanpak is in vergelijking met meer informele methoden en met trendanalyse tijdrovend. Vooral in de beginfase - het genereren van interessante toekomstbeelden, de ontwikkeling van het modelleninstrumentarium - moet een redelijk lange doorlooptijd worden uitgetrokken. Omdat scenario's samenhangende entiteiten zijn, is er een grens aan de mate waarin de doorlooptijd kan worden verkort door de inzet van extra menskracht. Op een zeker moment weegt de tijdwinst die is te behalen door een uitbreiding van het aantal onderzoekers niet meer op tegen de extra tijd die moet worden uitgetrokken voor meer coördinatie en overleg. Indien het modelleninstrumentarium eenmaal ontwikkeld is, kan snel nieuwe informatie over veranderende omstandigheden of beleidswijzigingen worden doorgerekend. Bij de opzet van zo'n instrumentarium moet dan wel uitdrukkelijk daarmee rekening zijn gehouden.

4.2 Mogelijke opzet van een toekomstverkenning natuur

4.2.1 Doel

Het doel van toekomstverkenningen is:

- op landelijk niveau enkele scenario's schetsen voor vanuit het natuurbeleid wenselijk geachte of mogelijke veranderingen in grondgebruik en de natuur in het bijzonder;
- de gevolgen van deze veranderingen in grondgebruik voor de toekomstige toestand van de natuur te voorspellen, mede in afhankelijkheid van de mogelijke ontwikkeling van de achtergrondsbelasting van milieu en water;
- aanbevelingen te doen voor aanpassingen op andere beleidsterreinen, voorzover deze de realisering van het natuurbeleid mede te bepalen.

4.2.2 Opzet in relatie met andere toekomstverkenningen

De structuur van toekomstverkenningen natuur zoals in deze studie gehanteerd, is weergegeven in figuur 4.1.

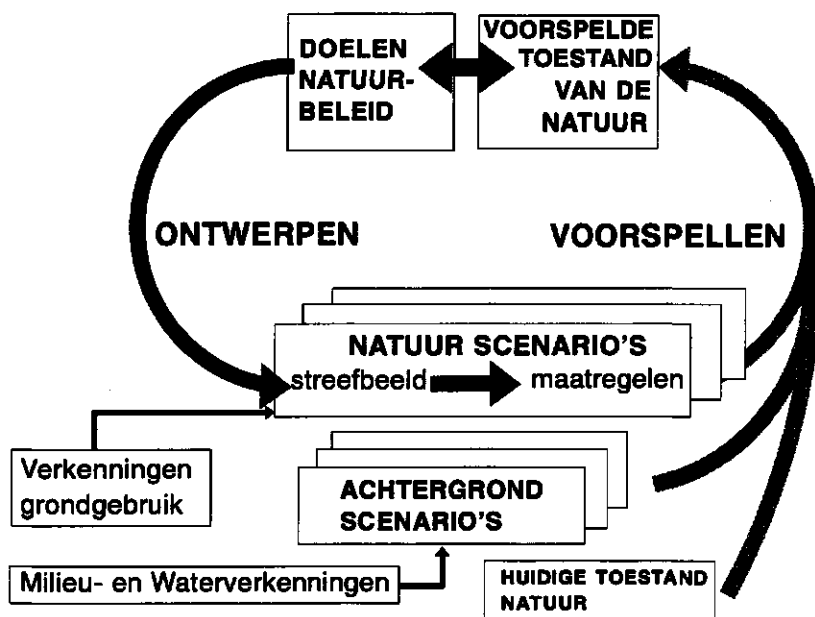


Fig. 4.1 Opzet van toekomstverkenning natuur in hoofdlijnen en relatie met andere beleidsterreinen en toekomstverkenningen

Belangrijke kenmerken zijn:

- De prospectieve scenario-benadering staat centraal, maar wordt aangevuld met voorspellingstechnieken, zoals trend-analyse, en meer informele methoden, zoals deksundigenraadpleging. Op basis van doelstellingen van natuurbeleid (of op een andere wijze: zelfbedacht of via deskundigenraadpleging) worden streefbeelden voor natuur geconstrueerd. Backcasting technieken worden gebruikt om een verzameling van maatregelen bij een streefbeeld te genereren. Het genereren van streefbeelden

en maatregelen wordt de ontwerpfase van de toekomstverkenning genoemd. In een volgende fase, de voorspellingsfase, wordt met behulp van voorspellings technieken nagegaan welke gevolgen de gekozen verzameling van maatregelen, in combinatie met andere invloeden, heeft op de toekomstige toestand van de natuur. Deze wordt dan geconfronteerd met de doeleinden van het natuurbeleid of het streefbeeld waarna òf de procedure eindigt (voorspeld beeld = streefbeeld), òf de verzameling maatregelen wordt aangepast, òf het streefbeeld wordt aangepast. In de twee laatste gevallen draait het carrouselletje nogmaals een keer rond.

- De maatregelen zijn onderscheiden naar grond/watergebruik en achtergrondbelasting en niet in termen van instrumenten per beleidsterrein. De hoedanigheid van de toekomstige natuur hangt immers niet uitsluitend af van natuurbeleidsmaatregelen die zich vooral richten op veranderingen in grond/watergebruik, maar tevens van de hoedanigheid van milieu en water. Dit komt tot uitdrukking in het onderscheid tussen natuur- en achtergrondscenario's. De streefbeelden en maatregelen voor natuurscenario's worden ontleend aan het natuurbeleid. Daarnaast is voor natuurscenario's de toekomstverwachting ten aanzien van grondgebruik op andere beleidsterreinen zoals landbouw, recreatie, ruimtelijke ordening en verkeer & waterstaat van belang. Toekomstverkenningen van bijvoorbeeld LEI en RPD zijn in dit verband van belang. De achtergrondscenario's beschrijven de achtergrondbelasting van milieu en water bij verschillende maatschappelijke ontwikkelingen. Ze kunnen worden ontleend aan de Milieuverkenningen van het RIVM en de Waterverkenningen van RIZA. In 4.2.3. wordt de reikwijdte van natuur- en achtergrondscenario's nader gedefinieerd. In 4.2.4 en 4.3.1 wordt ingegaan op het genereren van natuurscenario's, terwijl de aard van de beschikbare achtergrondscenario's in de eerste paragraaf van 4.3.2. wordt beschreven.
- De modulaire opbouw van het voorspellingsinstrument biedt mogelijkheden om resultaten van rekenmodellen tbv. bepaalde ecosysteemcomponenten te integreren.
- Het voorspellingsmodel doet uitspraken over de toestand van de natuur op een hoger aggregatieniveau: oppervlakte van plantengemeenschappen en functiegebieden van diersoorten.

4.2.3 Reikwijdte van de scenario's

In een natuurscenario worden streefbeelden en alle bijbehorende veranderingen in grond- en watergebruik beschreven die van belang zijn voor de toestand van de natuur. Het gaat daarbij om alle grondgebruiksvormen met enige omvang, zoals landbouw, bosbouw, natuurbeheer, bebouwd gebied en de hoofd-infrastructuur, en voor het gebruik van (oppervlakte)wateren om visserij en scheepvaart. Vanuit bestemming en inrichting zijn vooral verschuivingen tussen deze grondgebruiksklassen van belang, zowel naar oppervlakteaandeel als ruimtelijke rangschikking. Vanuit beheer zijn wijzigingen in agrarisch beheer (braaklegging, beheerovereenkomsten, bouwplan, intensivering, extensivering), natuurbeheer, bosbeheer en bevissingstechnieken van belang. Op deze manier beperken natuurscenario's zich tot invloeden op de hoedanigheid van een bepaalde plek en de ruimtelijke rangschikking van de verschillende plekken ten opzichte van elkaar. Het gaat dus uitsluitend om patroonmatige informatie. Beïnvloeding tussen verschillende

plekken door processen die over een zekere afstand werken, zijn hierbij niet aan de orde.

Ruimtelijke beïnvloeding via lucht, water en organismen dient in de voorspelling te worden betrokken en dus gemodelleerd te worden. In de geschetste opzet van de toekomstverkenningen natuur wordt de ruimtelijke beïnvloeding via water en lucht ontleend aan achtergrondscenario's. Voorspellingen van de invloed van veranderingen in grondgebruik en beheer via water- en luchtbeweging valt dus buiten een toekomstverkenning natuur. Ruimtelijke beïnvloeding via organismen is wel een onderdeel van de toekomstverkenning en is dus één van de onderdelen van het voorspellingsinstrument.

De achtergrondscenario's geven informatie over de mate waarin een bepaalde plek via water en lucht wordt beïnvloed door zijn omgeving. Zaken die hierbij aan de orde komen zijn de mate van atmosferische depositie, klimaatsveranderingen, veranderingen in grondwaterfluxen en chemische samenstelling van het diepe grondwater en de belangrijkste oppervlaktewateren. Deze kenmerken worden veelal bepaald door meerdere activiteiten die bovendien vrij grote gebieden beïnvloeden, zoals intensivering van de landbouw, veranderingen in drainagestelsels of drinkwateronttrekking.

Een wezenlijk kenmerk van een scenario-studie is dat meerdere scenario's worden gegenereerd en doorgerekend. Vanuit het natuurbeleid zijn zowel alternatieve natuurbeleidsstrategieën als te verwachten ontwikkelingen in grondgebruik en achtergrondscenario's van belang. Scenario's voor alternatieve natuurbeleidsstrategieën kunnen worden geënt op natuurdoeltypen, maar ook worden toegespitst op de grondverwervings- of beheerkosten problematiek. Dit type scenario's is vooral van belang bij een offensief natuurbeleid. Scenario's die gebaseerd zijn op te verwachten veranderingen in grondgebruik of wijzigingen in achtergrondscenario's zijn vooral van belang voor een defensief natuurbeleid.

4.2.4 Het genereren van natuurscenario's

Tot nu toe zijn nauwelijks geformaliseerde technieken beschikbaar om natuurscenario's te genereren of ontwerpen. De technieken zijn meestal gebaseerd op een deskundige menging van veel gegevens en kennis. In hoofdlijnen zijn er twee benaderingen om scenario's te genereren, namelijk een samenvoeging van componenten of sectoren ('bottom-up') of een benadering vanuit algemene brede concepties over natuur en maatschappij ('top-down').

De bottom-up benadering kiest voor een sectorale ingang, waarbij een afweging van belangen plaats vindt. Door de relatieve gewichten van de verschillende sectoren te variëren kunnen scenario's worden geconstrueerd. Zo ontstaan bijvoorbeeld een landbouw- of een verwevingsscenario. Er zijn voor deze benadering onder bepaalde omstandigheden reproduceerbare methoden beschikbaar, zoals optimalisering (Herwijnen et al., 1990; Jansen, 1991; Bos, 1994). De toepassing van optimaliseringstechnieken vraagt echter een duidelijke concretisering van doelstellingen, hetgeen bij het natuurbeleid problematisch is. Het Instituut voor Milieuvraagstukken VU onderzoekt op het ogenblik in opdracht van het RIVM in hoeverre optimalisering van natuurdoel-

typen mogelijk is. DLO-Staring Centrum start een vergelijkbaar onderzoek naar een optimale verdeling van landbouw en natuur onder bepaalde vastgelegde uitgangspunten en randvoorwaarden. Dit onderzoek leent zich uitsluitend voor het uitwerken van grondgebruik-scenario's.

De top-down benadering kiest voor een aspectmatige ingang waarin een leidend principe of concept wordt geformuleerd dat richtinggevend is voor alle sectoren. Het gebruik van deskundigen raadpleging, zoals aangegeven in paragraaf 1.4, is een goed bruikbaar instrument. Methoden die uitgaan van concepten, zoals planontwerpen en beeldsimulaties, zijn echter meestal weinig geformaliseerd. Wel is het mogelijk om enkele bouwstenen aan te geven, namelijk leidende principes en ecologische kansrijkdom studies.

In een leidend principe wordt een visie op natuur of een natuurbeleidsdoelstelling uitgewerkt in een aanduiding hoe functies al dan niet met elkaar te combineren zijn en hoe deze functies ten opzichte van elkaar in de ruimte geordend worden. Bij de formulering van het leidend principe staat niet uitsluitend de optimalisering van natuurdoeleinden, maar vooral het zoeken van meekoppeling met andere gebruiksfuncties voorop (win-win situaties). Hierin onderscheidt de top-down benadering van de bottom-up benadering. Bij de uitwerking van een leidend principe naar een scenario is informatie gewenst die aangeeft op welke plekken de realisering van bepaalde natuurdoeltypen het meest kansrijk is. Hiertoe is inzicht noodzakelijk in de 'ruimte' die andere functies bieden voor natuur (maatschappelijke kansrijkdom). Toekomstverkenningen op het gebied van de landbouw, verstedelijking, bosbouw en recreatie kunnen een beter inzicht geven tegen welke kosten waar grond te verwerven valt voor natuurbeheer. Hierbij is tevens van belang om inzicht te hebben in de daadwerkelijke uitvoering van het natuurbeleid (grondverwerving, relatienota, omvorming beheer).

Naast de maatschappelijke kansrijkdom spelen de abiotische en de biogeografische omstandigheden een rol. Voor wat betreft de abiotische kansrijkdom gaat het om primaire standplaatsfactoren en bijbehorende abiotische processen van het betreffende natuurdoeltype en om de mate van milieubelasting. De biogeografische kansrijkdom wordt bepaald door dichtheden van diersoorten en de aanwezigheid van zaadbronnen.

4.2.5 Voorspellingsinstrument

Het voorspellingsinstrument dient vijf modules te bevatten (figuur 4.2):

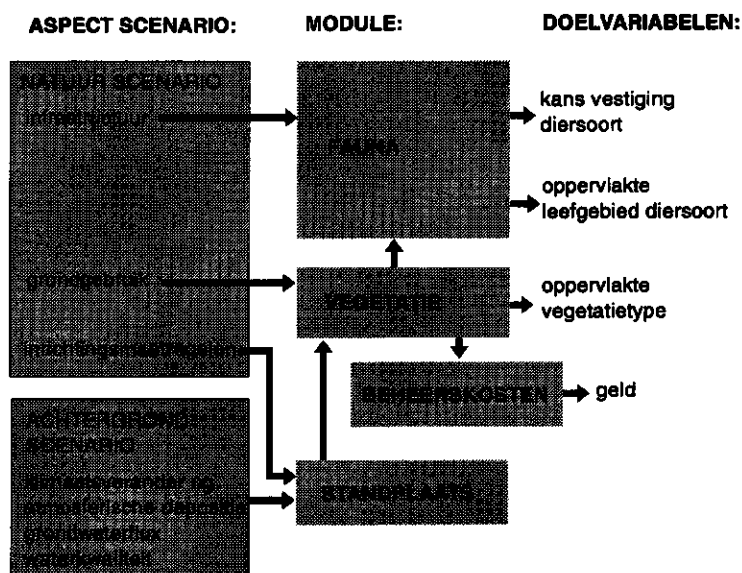


Fig. 4.2 Het voorspellingsinstrument in hoofdlijnen: input uit scenario's, modules en doelvariabelen

- De standplaatsmodule beschrijft de variatie in standplaatsen in Nederland aan de hand van een beperkt aantal fysiotoepen. Bovendien geeft deze module aan hoe een bepaald fysiotoop overgaat in een ander fysiotoop onder invloed van wijzigingen in ontwateringstoestand, grondwaterflux, atmosferische depositie en kwaliteit van aangevoerd grond- en oppervlaktewater.
- De vegetatiemodule beschrijft welke vegetatietypen mogelijk zijn op een bepaald fysiotoop en hoe deze in elkaar overgaan onder invloed van successie en beheer. Hiermee is het mogelijk om op verschillende vaste tijdstippen na uitvoering van het scenario de ruimtelijke verdeling van vegetatietypen te berekenen.
- De beheerkostenmodule beschrijft de kosten voor beheer per vegetatietype.
- De faunamodule beschrijft per diersoort of groep van diersoorten welke vegetatietypen in aanmerking komen als functiegebieden (bijvoorbeeld leef- of fourageergebied) en welke eisen worden gesteld aan minimale omvang en afstand tussen functiegebieden. Bovendien beschrijft het de fauna-dispersie: waar komen kerngebieden van bepaalde diersoorten voor en hoe groot is de kans dat een bepaalde diersoort zich vanuit deze kerngebieden kan vestigen en handhaven.

4.3 Haalbaarheid toekomstverkenningen natuur

In deze paragraaf wordt ingegaan op de vraag in hoeverre de instrumenten en de benodigde input (kennis en databestanden) voor de toekomstverkenningen natuur (volgens de scenario-aanpak van figuur 4.1) beschikbaar zijn danwel op vrij korte termijn zijn te ontwikkelen. Voor deze laatste situatie wordt een globale indicatie van de benodigde inspanning gegeven. De gegevens zijn ontleend aan hoofdstuk 3. Ook de mogelijkheid om expertise buiten DLO in te zetten, komt hierbij aan de orde.

Achtereenvolgens komen de instrumenten om natuur-scenario's te genereren en om de toekomstige toestand van de natuur te voorspellen aan de orde. Hierbij dient aangetekend te worden dat beide activiteiten niet altijd even goed van elkaar te onderscheiden zijn. Eenvoudige, snelle voorspellingsmodellen kunnen in een cyclisch ontwerpinstrument gebruikt worden om het scenarioconcept te verbeteren. Bij de bespreking van scenario-genererende instrumenten komt uitsluitend kennis in de vorm van vuistregels en kaartbeelden aan de orde. Kennis- en simulatiemodellen worden bij het voorspellinginstrumentarium behandeld.

4.3.1 Instrumenten om natuurscenario's te genereren

In par. 4.2.4 zijn twee benaderingen om scenario's te genereren onderscheiden: bottom-up en top-down. Gezien de aard van het beleidsveld lijkt een top-down benadering het meest geschikt voor toekomstverkenningen natuur. In enkele onderzoeksprojecten van de DLO-programma's Landschapsontwikkeling, Ruimtelijke Planvorming, Bos- en Natuurontwikkeling en Ruimtelijke rangschikking is hiermee ervaring opgedaan. Twee bouwstenen voor het top-down genereren van scenario's zijn leidende principes en kansrijkdom-studies.

Leidende principes

Voorbeelden van leidende principes zijn de bosverdelingsconcepten uit de studie Ecologische infrastructuur en bosontwikkeling in de Randstad (Harms (red), 1987), de hydrologische ordeningsprincipes uit de scenariostudie verweving natuur en drinkwaterwinning in het stroomgebied van de Baakse Beek (Farjon et al. 1990; Van Beuzekom et al., 1990), de ecologische concepten uit de studie Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte (Harms et al. (red), 1991), de koersen uit de studie Natuurontwikkeling Gelderse Poort (Harms & Roos (red), 1994) en het concept van ecologisch verantwoordelijke stadsontwikkeling (Tjallingii, 1993). In het kader van het DLO-programma Ruimtelijke rangschikking zijn op dit moment nog enkele projecten in uitvoering waarin leidende principes zullen worden geformuleerd.

Maatschappelijke kansrijkdom

Diverse instellingen verzamelen gegevens over de veranderingen in het grondgebruik of verrichten toekomstverkenningen naar mogelijke ontwikkelingen van het grondgebruik. Deze informatie is noodzakelijk om meekoppelingsstrategieën te kunnen formuleren. Deze informatie is met name beschikbaar voor de landbouw (LEI-DLO, CPB, SC-DLO, RPD, WRR) en het stedelijke gebied (RPD). Nationale studies zijn Landbouw 2015 (LEI, 1994) en *Toekomstverkenning ruraal grondgebruik in de 21ste eeuw* (Kamminga et al., 1993) en de Europese studies *Grond voor keuzen* (WRR, 1992b) en *Grondgebruik en klimaatsveranderingen in het stroomgebied van de Rijn* (Veeneklaas et al., 1994). Goede voorbeelden van bruikbare methoden om het perspectief van de landbouw meer gedetailleerd dan op nationale schaal te bepalen, zijn de RPD-studie *Agricultural marginalisation in the Netherlands* en een SC-DLO-verkenning van het landbouwperspectief in het IJsselmeergebied (Farjon et al., 1994). Beide studies baseren zich op bedrijfsgegevens per gemeente van het CBS. De IJsselmeerkuststudie beschouwt bovendien de bodemgeschiktheid en de verkavelingstoestand. Hierdoor wordt het mede

mogelijk om uitspraken te doen voor kleinere ruimtelijke eenheden dan gemeenten. De methode biedt goede mogelijkheden voor landelijke toekomstverkenningen van het agrarisch grondgebruik en wordt verder uitgewerkt door SC-DLO. De RPD verricht momenteel een verkenning naar de stadsuitbreiding in het gebied van de Stedenring Centraal Nederland na 2015. De aard van deze scenario's is goed bruikbaar bij het invullen van de scenario's voor toekomstverkenningen natuur. Toekomstverkenningen naar andere grondgebruiksvormen, zoals de recreatie en de bosbouw, zijn nauwelijks beschikbaar. In het kader van de studie *Grond voor keuzen* zijn recreatie en bosbouw op Europese schaal bestudeerd. Op nationale schaal kan uitsluitend gebruik gemaakt worden van voorgenomen overheidsbeleid, zoals Structuurschema Groene Ruimte, Nota Recreatie 2015 en Bosbeleidsplan. Goed zicht op mogelijke recreatieve ontwikkelingen vanuit de private sector ontbreekt echter vrijwel.

Een belangrijk databestand om de uitgangssituatie en ontwikkelingen in het grondgebruik op kaart weer te geven is het Landelijk Grondgebruikkartering Nederland. Tot slot is in 4.2.4 aangegeven dat het belangrijk is om de werkelijke uitvoering van het Natuurbeleidsplan te kennen. De directie Natuurbeheer heeft hiervoor (nog) geen structurele voorziening getroffen.

Abiotische kansrijkdom

In het kader van de Nota Ecosysteemvisies (Jansen et al., 1993) is de abiotische kansrijkdom voor begeleid-natuurlijke natuurdoeltypen op overzichtskaarten van Nederland aangegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van deskundigenoordeel in combinatie met een geografisch informatie systeem. Als kleinste ruimtelijke eenheid is het kilometergrid gebruikt. Voor de natuurdoeltypen met potentieel de grootste verbreiding (hogere zandgronden, laagveengebied en zeekleigebied) is de kwaliteit van de kansrijke gebiedsbepalingen echter minder optimaal door het ontbreken van goede databestanden voor kwaliteit van het diepe grondwater en oppervlaktewater.

Elementen uit de abiotische kansrijke gebiedsbepaling voor begeleid-natuurlijke natuurdoeltypen zijn goed bruikbaar voor kansrijke gebiedsbepalingen voor nagenoeg-natuurlijke natuurdoeltypen. Voor half-natuurlijke en multi-functionele natuurdoeltypen is de bovengenoemde kansrijke gebiedsstudie niet zonder meer geschikt. In het algemeen stellen deze natuurdoeltypen veel striktere eisen aan de abiotische omstandigheden. Dit betekent dat de methode voor kansrijke gebiedsbepaling waarschijnlijk wel bruikbaar is, maar dat deskundigen andere klassegrenzen moeten vaststellen. Ook moeten er veel gedetailleerdere databestanden voorhanden zijn. Zeker dit laatste kan betekenen dat een landsdekkende abiotische kansrijke gebiedsbepaling voor half-natuurlijke en multifunctionele natuurdoeltypen een grote inspanning zal vergen. In de huidige situatie geldt voor deze beide groepen natuurdoeltypen dat vooral behoud en herstel van bestaande gebieden en niet de ontwikkeling van nieuwe gebieden aan de orde zijn. Zolang dit zo blijft, is een abiotische kansrijke gebiedsbepaling voor deze typen minder urgent. Overigens zullen er in het kader van het nieuwe DLO-programma Ecologische systeembeschrijving de nodige bouwstenen voor de abiotische kansrijke gebiedsbepaling van deze natuurdoeltypen ontwikkeld worden (o.m. ecologische bodemtypologie).

Biogeografische kansrijkdom

De biogeografische kansrijkdom wordt bepaald door het huidige voorkomen van soorten en diasporen, de ligging en omvang van de leefgebieden en de verspreidingsmogelijkheden. Het huidige voorkomen van soorten is bekend uit een veelheid van bestanden. De bestanden voor zoogdieren, broedvogels, reptielen en amfibieën zijn samengevat in de databank Landschapsecologische Kartering van Nederland (LKN) vaak op kilometergrid grondslag, of anders als atlasblok. Aanhangel 2 geeft een overzicht.

Verspreidingsgegevens van planten zijn slechts opgenomen als ecologische combinatiegroepen. Voor afzonderlijke plantensoorten is FLORBASE en de lopende inventarisatie van FLORON van belang. Het voorkomen van diasporen is niet bekend en is alleen indirect af te leiden uit het voorkomen van bepaalde actuele vegetatietypen. Beslisregels op dit gebied ontbreken. Nuttige hulpmiddelen zijn het overzicht van ecotopen (IPT's) dat is opgenomen in LKN. De bruikbaarheid van dit databestand wordt beperkt door de grote verschillen in typering tussen provincies. Aanvullende informatie uit andere bronnen blijkt daarom zeer nuttig, zoals de Natuurwaardenkaart 1988 (Bakker et al., 1989), de A-locaties bos (IKC-Natuurbeheer) en het voorkomen van waardevolle graslanden (Adviesbureau LB&P).

De ligging en omvang van leefgebieden is met behulp van beslisregels af te leiden van begroeiingstypen en verspreidingsgegevens. Ook voor verspreidingsmogelijkheden is de toepassing van beslisregels op de ruimtelijke rangschikking van begroeiingstypen van belang. Bij de voorspellingstechnieken voor fauna wordt een overzicht gegevens van kennis- en simulatiemodellen. Voor het genereren van natuur-scenario's voor toekomstverkenningen voldoen veelal globale noties van biogeografische kennis op landschapsniveau, zoals ordes van grootte van leefgebieden en overbrugbare afstanden tussen leefgebieden. Voor het genereren van scenario's ten behoeve van bepaalde diersoorten is dierspecifieke kennis noodzakelijk.

4.3.2 Voorspellingsinstrument

Achtergrondscenario's

Voor het voorspellen van de ontwikkeling van de natuur in Nederland is, naast informatie over het grondgebruik (zie hierboven), ook informatie nodig over ontwikkelingen op andere terreinen, in het bijzonder de milieubelasting maar ook de economische ontwikkeling en de ontwikkeling binnen de landbouw. Wenselijk is daarbij dat de achtergrondscenario's een consistent geheel vormen. Nu zijn er, sinds het verschijnen in 1992 van de lange termijn toekomststudie van het Centraal Planbureau *Scanning the Future*, een aantal daarop geënte toekomstverkenningen verschenen die bruikbaar lijken om als achtergrondscenario's te dienen.

Scanning the Future (CPB, 1992a) beschrijft vier scenario's voor de wereldeconomie voor de periode 1990-2015 - Global Shift, European Renaissance, Global Crisis en Balanced Growth. De scenario's zijn gestoeld op een verschillende politieke visies over de werking van het economisch proces (waarbij de rol van de staat de spil vormt), en

de daarmee te associëren economische theorieën. Drie van de wereldscenario's (niet: Global Crisis) zijn verbijzonderd voor Nederland in de publikatie *Nederland in drievoud* (CPB, 1982b). Het LEI-DLO heeft onlangs op basis van diezelfde scenario's drie toekomstbeelden voor de Nederlandse agribusiness geschetst voor de periode 1990-2015 (LEI, 1994). Ook de LUW-studie in opdracht van de NRLO *Toekomstverkenning ruraal grondgebruik* (Kamminga et al., 1993) heeft zich laten inspireren door de CPB-scenario's bij het construeren van van een drietal scenario's voor het grondgebruik in Nederland in de komende 25 jaar. Belangrijker nog is dat het RIVM in zijn derde Nationale Milieuverkenning (RIVM, 1993) twee van de CPB-scenario's - European Renaissance en Global Shift - gebruikt om de gevolgen van het huidige milieubeleid te analyseren. Ook in het kader van de Watersysteemverkenningen wordt gebruik gemaakt van de CPB-scenario's. Centraal staat daarbij het scenario European Renaissance maar ook Global Shift en Balanced Growth worden in de analyse van de Watersysteemverkenning betrokken (Otto et al., 1994). Het eindverslag van deze verkenning met als zichtjaren 2000 en 2015 wordt gepubliceerd in 1996 en dient als basis voor de Vierde Nota Waterhuishouding 1997.

Concluderend kunnen we stellen dat voor de terreinen milieubelasting, waterhuishouding, economie en agribusiness we de beschikking hebben over een tweetal recente, intern consistente scenario's voor de ontwikkeling in de komende 20 jaar. Met de vertaalslag die moet worden gedaan om deze scenario's als invoer in natuurtoekomstverkenningen te kunnen gebruiken moet echter nog ervaring worden opgedaan. Op dit punt valt van de RMNO een initiatief te verwachten in de vorm van een in 1995 te houden workshop. Ook de vertaling van deze achtergrondscenario's naar gedetailleerdere kaartbeelden vormt een aandachtspunt, omdat het natuurbeleid zich onderscheid van andere beleidsterreinen door een grotere mate van ruimtelijk detail.

Standplaatsmodule

De standplaatsmodule van het COR-model biedt een goed uitgangspunt, maar houdt geen rekening met veranderingen in klimaat en de aanvoer van stoffen vanuit de omgeving. Ontwateringstoestand en de aanwezigheid van grond- en oppervlaktewateraanvoer is wel in de standplaatsmodule opgenomen. De invloed van klimaatsveranderingen, atmosferische depositie en kwaliteit van aangevoerd grond- en oppervlaktewater zijn in de huidige opzet niet meegenomen. De benodigde kennis om de invloed van atmosferische depositie en aanvoer van water op te nemen in de standplaatsmodule is aanwezig.

Het belangrijkste hulpmiddel dat op het ogenblik in ontwikkeling is bij SC-DLO is het model SMART, dat inputs van atmosferische depositie en laterale wateraanvoer voor 25 bodem/gt combinaties omrekend in pH en beschikbaarheid van vocht en stikstof. Het model, dat in opdracht van het RIVM wordt ontwikkeld, gebruikt door RIVM berekende atmosferische depositie (Erisman, 1992) en grondwaterfluxen (Landelijk Grondwater Model, Pastoors, 1993). Met behulp van SMART is het mogelijk om het kennismodel van de standplaatsmodule op zodanige wijze aan te passen dat een optimale aansluiting ontstaat met de verschillende voorspellingsmodellen die in de milieu- en waterverkenningen gebruikt worden. Voor een nadere beschrijving van het model SMART wordt verwezen naar Kros et al. (1995). Mogelijk biedt het NBP-onderzoek Natuurontwikkeling in het Drentsche Aa-gebied aanvullende informatie. Deze studie

bestudeert een vergelijkbare koppeling en verfijning van een COR-achtige standplaats-module voor regionale natuurbeleids toepassingen.

Andere hiaten van de standplaatsmodule zijn de ongevoeligheid voor veranderingen in klimaat en kwaliteit van lateraal aangevoerd water. Deze zijn minder eenvoudig op te vullen. SMART vraagt voor zijn berekeningen concentraties van alle belangrijke ionen. Goede databestanden ontbreken, zodat vooralsnog een deskundigenschatting is gemaakt. Een betere inschatting is wellicht mogelijk aan de hand van grondwaterkwaliteitskarteringen op basis van gegevens van het landelijk grondwater meetnet (Prins, 1993; Frapporti 1993). De ruimtelijke resolutie van deze afgeleide databestanden is echter onvoldoende. Wellicht dat andere generalisatietechnieken kunnen leiden tot betere databestanden. Qua ruimtelijke resolutie kan ook de op vrij korte termijn beschikbaar komende landelijke hydrologische systeemanalyse (Kloosterman, 1994) vooruitgang betekenen. Problematischer is het feit dat modellen om op nationale schaal veranderingen in macro-ionensamenstelling als gevolg van ingrepen te berekenen ontbreken. Modellen als EPIDIM (Groenendijk & van der Bolt, 1990) en TRANSOL (Kroes & Rijtema, 1989), die voor lokale studies ontwikkeld zijn, lenen zich niet voor nationale of landsdelige toepassingen. De benodigde inspanning om dergelijke instrumenten voor een toekomstverkenning operationeel te maken zullen zeer aanzienlijk zijn.

Belangrijkste databestanden voor de standplaatsmodule is de Landschapsecologische Kartering van Nederland (bodem, gt, geomorfologie en grondwaterrelaties). Op vrij korte termijn komt de Landelijke hydrologische systeemanalyse beschikbaar. Daarnaast zijn inputs van Milieu- en Waterverkenningen van belang, zoals berekende atmosferische deposities en grondwaterfluxen.

Vegetatiemodule

De opzet van vegetatiereeksen van de COR-vegetatie-module vormt een goede aanzet voor een Toekomstverkenning. Er zijn drie aandachtspunten voor aanpassing van deze opzet voor landsdekkende toepassingen. Allereerst vereist het hogere schaalniveau een vergroving van de typologie. Het gebruik van complexen lijkt noodzakelijk. Ten tweede verdient de aansluiting van de vegetatietypen met de natuurdoeltypen van de Nota Ecosysteemvisies aandacht. Aangezien zowel de COR-vegetatiemodule als de natuurdoeltypen uitgaan van plantengemeenschappen lijkt dit te realiseren. Ten derde ontbreken op het ogenblik reeksen voor de meeste standplaatsen van duinen, heuvelland en hogere zandgronden. Voor de uitbouw en vergroving van de vegetatiereeksen is binnen DLO kennisontwikkeling in het DLO-programma Bos- en Natuurontwikkeling en met name het IBN-project Plantengemeenschappen van belang. Op het ogenblik zijn ook enkele autecologische expertsystemen van planten beschikbaar, die als hulpmiddelen bij het samenstellen van vegetatiereeksen kunnen fungeren, zoals het Botanisch Basisregister (om. Ellenberg-waarden) en MOVE (Wiertz et al., 1993). Buiten DLO vormt de ecotooptypologie van Centrum voor Milieukunde Leiden (Stevens et al., 1987) een nuttig hulpmiddel.

Belangrijkste databestanden voor de vegetatiemodule zijn de Landelijke Grondgebruiks-kartering Nederland, het LKN-bestand IPI-ecotopen en mogelijk het databestand van de IBN-DLO projectgroep Plantensociologie.

Kosten-module

De kosten voor natuurtechnische inrichtingsmaatregelen en beheer zijn in principe te relateren aan een bepaald natuurdoeltype. Vuistregels als 'het beheer van één hectare van natuurdoeltype a kost x gulden per jaar' lenen zich goed voor opslag in een expertsysteem. Door koppeling met een geografisch informatiesysteem zijn de inrichtings- en beheerkosten van een bepaald-natuurscenario te berekenen. Eenvoudige voorbeelden van een dergelijke aanpak zijn te vinden in de studie Natuurontwikkeling en grondgebruik (Andersson & Roos, 1991) en Natuurontwikkeling in de Gelderse Poort (Harms & Roos, 1994). Binnen de onderzoeksprogramma's Terreinbeheer en Bedrijfsvoering van bos en natuur in landelijk en stedelijk gebied worden dergelijke kosten meer systematisch geanalyseerd.

Fauna-modules

Binnen het NBP-deelprogramma Ruimtelijke rangschikking worden drie activiteiten bij de fauna-modelering betrokken, namelijk:

- 1 De beoordeling van de biotoopgeschiktheid waarbij nagegaan wordt in hoeverre gebiedskenmerken voldoen aan de biotoopeisen van een bepaalde soort of soortengroep. Het gaat daarbij om zowel de minimale omvang van een leefgebied als de standplaatskenmerken van het biotoop (bijvoorbeeld ondiep water of struweel). Voor verschillende diersoorten zijn expertsystemen bekend waarin de bestaande literatuur en deskundigenoordeel op systematische wijze is opgeslagen. Binnen DLO zijn expertsystemen beschikbaar voor dieren van Midden-Nederland (Harms et al., 1991; Harms & Roos, 1994), bosvogels (Van Dorp & Opdam, 1987), rosse woelmuis (Van Apeldoorn et al., 1992) en boomkikker (IBN-Landschapsecologie), dagvlinders (IBN-Dierecologie) en weidevogels (MEADOWSIM: IBN-Dierecologie). Ook het Ornithologisch Basisregister (1994) geeft een (beperkt) overzicht van biotoopeisen.
- 2 De beoordeling van de dispersiemogelijkheden waarbij de mogelijkheden van verbreiding van diersoorten vanuit bepaalde kerngebieden wordt beoordeeld aan de hand van de gebiedskenmerken van het omliggende gebied. DLO-Staring Centrum heeft verschillende modellen ontwikkeld om de verbreidingsweerstand en/of de dispersie te simuleren, zoals DISPERS (Knaapen, 1988; DIFWALK: Schipper et al, 1994, POLYWALK). De modellen zijn toegepast voor aan bosgebonden dieren (Harms, 1987), loopkevers en de das (Knaapen et al., 1995). In deze laatste studie is het dispersiemodel gekoppeld aan een meta-populatiemodel. Dispersiemodellen voor enkele diersoorten die voorkomen in het Drentse Aagebied en bosplanten zijn in onderzoek in het kader van het NBP-deelprogramma Ruimtelijke rangschikking.
- 3 De beoordeling van de handhavingsmogelijkheden van een metapopulatie van een bepaalde diersoort met behulp van populatiedynamische modellen. Deze modellen beschouwen zowel de geschiktheid van de biotoop als de dispersie. Metapopulatiemodellen zijn soortspecifiek en vereisen een goed onderbouwde schatting van parameters (gevoeligheidsanalyse en calibratie). Tot op heden zijn metapopulatiemodellen voor de das en de boomklever beschikbaar (Verboom et al, 1991; Verboom

et al, 1993). Voor bosvogels, moerasvogels, korhoen en boomkikker zijn modellen in ontwikkeling (Verboom et al., in prep.). In de beschikbare toepassingen is de mate van dispersie niet afhankelijk van gebiedskenmerken van gebieden tussen geschikte biotopen. Voor diersoorten waarvan de verbreiding slechts in geringe mate afhankelijk is van dergelijke kenmerken, zoals moerasvogels, is deze aanname terecht. Voor soorten die wel gevoelig zijn voor de dispersiemogelijkheden buiten de geschikte biotopen, zoals de das of muizen, kunnen de metapopulatiemodellen gevoed worden met data van dispersiemodellen. Voor de das is een dergelijk koppeling reeds uitgevoerd (Knaapen et al., 1995).

De kennismodellen biotieopkwaliteit en de eenvoudige dispersiemodellen sluiten gezien globaliteit en het omvattende karakter waarschijnlijk het beste aan bij de behoefte van de toekomstverkenningen. Metapopulatie-modellen kunnen een betere onderbouwing geven. De behoefte aan soortspecifieke gevoeligheidsanalyse en calibratie van dergelijke modellen betekent echter dat dergelijke modellen slechts op middellange termijn voor een breed scala aan diersoorten beschikbaar kan komen. In eerste instantie vormen de meta-populatiemodellen een zeer nuttige aanvulling. De meer geavanceerde dispersiemodellen zijn waarschijnlijk uitsluitend van belang voor diersoorten waarvan de dispersie afhankelijk is van de kenmerken van niet-geschikte biotopen.

Verspreidingsgegevens van de soorten zijn af te leiden uit het bestanden van LKN en databanken van de Particuliere Gegevensverzamelende Organisaties (PGO's).

4.3.3 Taxatie van de benodigde inspanning

In tabel 4.1 is samengevat op welke punten onvoldoende kennis, modellen of data bestaan om een toekomstverkenning te kunnen uitvoeren. Voor alle punten is aangegeven welke inspanning moet worden gepleegd om deze leemtes te vullen. Bovendien geldt als een algemeen knelpunt voor vrijwel alle behandelde simulatiemodellen dat gevoeligheids- en onzekerheidsanalyse en validatie ontbreken.

Tabel 4.1 De beschikbaarheid van kennis, modellen en data voor de verschillende onderdelen van een toekomstverkenning en de benodigde inspanning om leemte op te vullen

ONDERDEEL GENEREREN NATUUR SCENARIO'S	beschikbare kennis/data	inspanning
leidende principes	+	
abiotische kansrijkdom		
— 'natuurlijke' ndt's	+	
— halfnatuurlijke ndt's	0	
— multifunctionele ndt's	0	
biogeografische kansrijkdom		
— actuele natuurwaarden	+	
— voorkomen diasporen	-	++++ dataverzameling + vertaalsleutel andere gebiedsgegevens
— kennis leefgebieden	-	++ samenstelling expertsysteem (zie ook voorspellingsinstrument)
— kennis verbreiding	-	++ samenstelling expertsysteem (zie ook voorspellingsinstrument)
maatschappelijke kansrijkdom	+	
ONDERDEEL VOORSPELLINGS- INSTRUMENT	beschikbare kennis/data	benodigde inspanning
achtergrondscenario's	+/-	++ ruimtelijke vertaalslag
standplaatsmodule		
— input atmosferische depositie	-	++ samenstelling kennismodel
— input waterkwantiteit	-	++ samenstelling kennismodel
— invloed ingreep → waterkwaliteit	-	++++ dataverzameling ++++ rekenmodel
— input waterkwaliteit	-	++++ data verzameling ++ samenstelling kennismodel
— uitbreiding typologie	-	+ uitbreiding kennismodel
vegetatiemodule:		
— opschalingen aanpassing typologie	-	+
— uitbreiding typologie en reeksen	-	++
kostenmodule	-	+
fauna-biotoop-module		
— keuze doelsoorten	-	+
— vegroving kennis- tabellen	-	+
— uitbreiding kennis- tabellen	-	++
— uitbreiding modellen	-	+++
<div> <div> + in voldoende mate beschikbaar; - in onvoldoende mate beschikbaar; 0 beschikbaarheid minder relevant; </div> <div> ++++ zeer grote inspanning +++ grote inspanning ++ behoorlijke inspanning + matige inspanning </div> </div>		

4.4 Conclusies

Voor toekomstverkenningen zijn verschillende aanpakken mogelijk: overwegend kwalitatieve 'essayistische' beschrijvingen, trendanalyse en een scenario-aanpak. In dit hoofdstuk wordt de haalbaarheid gezien van het uitvoeren van een gemengde aanpak, weliswaar gestoeld op een prospectieve scenariobenadering maar waar elementen van

de 'essayistische' methode, trendanalyse en de projectieve scenariobenadering zijn of kunnen worden opgenomen. De kracht van de scenario-aanpak ligt in de mogelijkheden om causale relaties tussen beleid, autonome factoren en doelen duidelijk te maken, en om doelgericht een samenhangend beleid te formuleren. Op een bepaalde manier uitgevoerd, kan het tevens de beleidsruimte verkennen en biedt het de mogelijkheid doelstellingen te evalueren.

De scenario-aanpak is in vergelijking met meer informele methoden en met trendanalyse tijdrovend. Vooral in de beginfase - het genereren van interessante toekomstbeelden, de ontwikkeling van het modelleninstrumentarium - moet een redelijk lange doorlooptijd worden uitgetrokken. Omdat scenario's samenhangende entiteiten zijn, is er een grens aan de mate waarin de doorlooptijd kan worden verkort door de inzet van extra menskracht. Op een zeker moment weegt de tijdwinst die is te behalen door een uitbreiding van het aantal onderzoekers niet meer op tegen de extra tijd die moet worden uitgetrokken voor meer coördinatie en overleg. Indien het modelleninstrumentarium eenmaal ontwikkeld is, kan snel nieuwe informatie over veranderende omstandigheden of beleidswijzigingen worden doorgererekend. Bij de opzet van zo'n instrumentarium moet dan wel uitdrukkelijk daarmee rekening zijn gehouden.

Essentiële onderzoeksinstrumenten bij een scenario-aanpak zoals in dit hoofdstuk besproken, zijn methoden om scenario's (in de zin van toekomstbeelden en de weg er naar toe) te genereren en het voorspellingsinstrumentarium.

Voor het genereren van scenario's zijn nauwelijks geformaliseerde technieken beschikbaar. Toch is er binnen DLO voldoende ervaring en praktische kennis aanwezig om op korte termijn in samenspraak met beleidsmakers en het IKC-Natuurbeheer de benodigde natuur-scenario's te ontwerpen. Belangrijke databestanden, zoals LKN, LGN, Natuurwaardenkaart, databestand plantengemeenschappen worden beheerd door DLO en/of IKC-Natuurbeheer.

Voor het voorspellen van effecten van de natuur-scenario's op de toekomstige toestand van de natuur is veel versnipperde kennis beschikbaar. Deze versnippering betreft zowel de verdeling over instellingen en personen, als de zeer uiteenlopende manier waarop data en kennis is geaggregeerd (ruimtelijk, typologisch en modelmatig). Een grote inspanning is daarom noodzakelijk om deze data en kennis te ontsluiten (technisch en organisatorisch) en naar een eenduidig model en bijbehorende databank te vertalen.

Aansluiting op de kilometercel van de databank LKN, waarin gegevens van bodem water, begroeiing en enkele diergroepen (vogels, zoogdieren, amfibieën en reptielen) zijn opgenomen, ligt voor de hand. Kennis kan het beste ontsloten worden in verschillende kennismodellen, waarin de relatie tussen de verschillende ecosysteemcomponenten in transformatiematrixen wordt opgeslagen. Met de opzet en samenstelling van dergelijk kennisystemen is reeds enkele jaren ervaring opgedaan binnen DLO. Essentiële modules zijn standplaats, vegetatie, fauna-biotop, fauna-dispersie en beheerskosten. De benodigde inspanning om data en kennis in de goede vorm op te slaan is vooral aanzienlijk of zelfs vrijwel oneindig indien een complete dekking van diersoorten of diergroepen wordt nagestreefd.

Een inperking van de te beschouwen diersoorten is daarom noodzakelijk. Een eerste inperking is de keuze voor diersoorten die relevant zijn voor beleidsanalyse op landsdelig of landsdekkend niveau. Een tweede selectiepunt is de beschikbaarheid van data en kennis, al dan niet in combinatie met de inpasbaarheid binnen de opzet van het data- en kennismodel. Op dit punt is de beschouwing van broedvogels veel eenvoudiger mee te nemen dan vissen of spinnen. Dit betekent echter niet dat toekomstverkenningen zich zouden moeten beperken tot goed bekende diersoorten. Een planmatige opzet van de vierjaarlijkse uitvoering van de toekomstverkenning maakt het mogelijk om de onderzoeksinzet te concentreren op een bepaald dier of een bepaalde groep van dieren. Hetzelfde kan gelden voor bepaalde andere ecosysteemcomponenten waarvan de kennis of data ontoereikend zijn, zoals de ecologische waterkwaliteit en de beheerkosten.

Bij de sturing van het dergelijk onderzoek is het mogelijk om gebruik te maken van de reeds bestaande kanalen (NBP-onderzoek, NRLO, RMNO, DLO-programma's). Aangezien een aanzienlijk deel van de dataverzameling buiten DLO om verloopt, bijvoorbeeld door de PGO's of TNO-GG, kunnen financiële middelen noodzakelijk zijn om dergelijk onderzoek te sturen.

Een andere belangrijke afstemmingsinspanning betreft de koppeling met andere toekomstverkenningen. Deze is belangrijk omdat de toestand van de natuur grotendeels door ontwikkelingen op andere beleidsterreinen dan het natuurbeleid wordt bepaald. De afstemming met toekomstverkenningen water en milieu is tweeledig. Enerzijds is het van belang dat vanuit het natuurbeleid gewenste veranderingen in het grondgebruik worden doorgerekend naar hun effecten op de achtergrondsbelasting van bodem, water en lucht. Anderzijds dient het formaat waarop de achtergrondsbelasting wordt gemodelleerd overeen te komen met de modelopzet van de toekomstverkenningen natuur.

Een gunstige omstandigheid is dat een aantal voor ons doel relevante toekomstverkenningen hun inspiratie met betrekking tot scenario's putten uit dezelfde bron, namelijk de politiek-economische scenario's van het Centraal Planbureau. Daardoor is het mogelijk om voor de terreinen milieubelasting, waterhuishouding, economie en agribusiness te beschikken over (tenminste een tweetal) recente, intern consistente scenario's voor de ontwikkeling in de komende 20 jaar. Met de vertaalslag die moet worden gedaan om deze scenario's als invoer in natuurtoekomstverkenningen te kunnen gebruiken moet echter nog ervaring worden opgedaan. Op dit punt valt van de RMNO een initiatief te verwachten in de vorm van een in 1995 te houden workshop.

Op grond van ervaring in uitgevoerde projecten kan gesteld worden dat het inhoudelijk en technisch haalbaar is dat DLO bij adequate inzet van menskracht op termijn van een paar jaar een toekomstverkenning uitvoert die zich beperkt tot goed bekende aspecten van de standplaats, plantengemeenschappen, beheerskosten en een goed bekende diersoorten of diergroepen. Uitbreiding met minder goed bekende aspecten wordt vooral bepaald door de mogelijkheden om dataverzameling en kennisontwikkeling vanuit de behoeften van een toekomstverkenning aan te sturen. Een goede afstemming met andere toekomstverkenningen is echter essentieel.

5 Samenvatting en conclusies

Dit hoofdstuk geeft de belangrijkste bevindingen uit de voorgaande hoofdstukken weer. Het is zelfstandig leesbaar. De paragraafindeling volgt die van de hoofdstukken. Eraan toegevoegd zijn een paragraaf over de relatie met de Natuurplanbureau-functie (IKC-N/IBN/SC, 1994) en een paragraaf over mogelijke vervolgstudies in het kader van deelprogramma 8 van het NBP (Evaluatie). Dit is hetzelfde kader waarin dit rapport verschijnt.

Dit hoofdstuk, zoals trouwens het gehele rapport, gaat over de *inhoudelijke* kant van evaluatie vooraf en toekomstverkenningen: beschikbare kennis en ervaring, methoden, mate van detaillering, parametrisering, etc. Organisatorische aspecten komen niet aan de orde; de voorbereidende werkzaamheden voor een Natuurplanbureau-functie zijn daarvoor een betere context.

5.1 Vraagstelling en afbakening

De studie heeft tot doel de haalbaarheid na te gaan van een wetenschappelijk onderbouwde evaluatie vooraf van natuurbeleid in Nederland. Ook het gebruik van toekomstverkenningen voor natuur ten behoeve van strategische beleidsvorming is onderwerp van de haalbaarheidsstudie. De studie richt zich op het identificeren van methoden, kennis- en gegevensbestanden en modellen die bij zo'n evaluatie vooraf ingezet kunnen worden. De rol die DLO-instituten hierbij kunnen vervullen, heeft de bijzondere aandacht.

Het Natuurbeleidsplan (Regeringsbeslissing 1990) vormt het beleidsuitgangspunt voor het beschrijven van de haalbaarheid van de verkenningen. In het Natuurbeleidsplan is ook een deel van het landschapsbeleid geformuleerd (landschapsbehoud: cultuurhistorie, aardwetenschappelijke waarden en behoud van kleinschalige landschappen). Met het uitkomen van de Nota Landschap (1993) zijn alle aspecten van het landschapsbeleid in één nota behandeld, inclusief het deel landschapsbehoud uit het natuurbeleidsplan. Deze aspecten blijven om deze reden in deze haalbaarheidsstudie buiten beschouwing.

Bij de DLO-instituten is vooral natuurwetenschappelijke en landbouw-economische kennis vertegenwoordigd. Bij de bijdrage van DLO-instituten voor ex ante evaluatie en natuurverkenningen staat deze kennis daarom ook voorop. Andere aspecten worden in deze studie echter niet genegeerd. Waar DLO-expertise ontbreekt of slechts in de kiem aanwezig is, zal dit worden gesignaleerd. Zo zijn, in oplopende mate van detaillering en concreetheid, ook de volgende aspecten de revue gepasseerd.

- Bestuurlijke en juridische aspecten: uitvoeringsvorm, bestuurslaag, zeggenschapsverhoudingen, handhaafbaarheid, ed.
- Sociale aspecten: doelgroepenbeleid, beleving, draagvlak, internalisering, voorlichting, ed.

- Financiële en algemeen economische aspecten: kosten, opbrengsten anders dan natuurwaarden, subsidies- en heffingenniveaus, e.d.

Schematisch kunnen de verschillende vormen van evaluatie, terugkijkend en vooruitblikkend, als volgt worden weergegeven.

	Gericht op het verleden (heden)	Gericht op de toekomst
Accent gericht op ontwikkelingen in maatschappij en/of beleidsterrein	Signalering	Toekomstverkenning
Accent gericht op (te realiseren) beleidsdoelstellingen	Evaluatie achteraf	Beleidsevaluatie vooraf (in stricte zin)

Wij beperken ons tot onderzoek naar de haalbaarheid van de vet-omkaderde elementen. Evaluatie achteraf (en monitoring) zijn in de beschouwing betrokken voor zover zij methodieken kunnen leveren die ook in evaluatie vooraf gebruikt kunnen worden, en voor de afstemming van de gehanteerde indicatoren, parameters, meeteenheden e.d. Verder wordt voor ex post evaluatie uiteraard oorzaak-gevolg kennis gebruikt die ook voor ex ante evaluatie en toekomstverkenningen onmisbaar is. Technische, organisatorische en financiële vraagstukken over het opzetten van meetnetten en het monitoren zelf, vallen echter buiten deze studie.

Bovenstaand schema geeft aan dat een onderscheid is te maken in twee soorten activiteiten met betrekking tot toekomstgericht evaluerend onderzoek, afhankelijk van het perspectief: vanuit het beleid of vanuit de maatschappij. In de studie is dit onderscheid aangehouden, in concreto:

- ex ante evaluatie van beleidsdoelen (par. 5.3 en hoofdstuk 3);
- toekomstverkenningen ten behoeve van strategische beleidsvorming (par 5.4 en hoofdstuk 4).

5.2 Specifieke kenmerken van en problemen bij evaluatie van natuurbeleid

Het beleidsveld natuur kent een aantal specifieke kenmerken die evaluatie vooraf compliceren.

Uiteenlopende waarderingsmotieven.

Bescherming van natuur en landschap kan gebaseerd zijn op zeer uiteenlopende motieven, met als belangrijkste de bescherming en ontwikkeling van ecologische waarden en de bevordering van belevingswaarden. Voor beleidsevaluatie is het belangrijk

deze verschillende motieven te onderkennen, en evaluatiecriteria te kiezen die aansluiten bij die verschillende motieven.

Gezien de verschillende accenten in de ecologische doelen en de geheel andere invalshoek van de belevingswaarde van natuur, lijkt het zinnig een differentiatie in natuurdoelstellingen aan te brengen, waarbij bij de evaluatie ook verschillende soorten criteria worden gehanteerd. Ook de bestuurlijke verantwoordelijkheid varieert, hetgeen voor beleidsevaluatie uiteraard ook van belang is.

1. Bescherming van natuur en landschap met een hoge ecologische waarde.

1a. Natuur en landschappen van internationale betekenis.

Het gaat hierbij om de bescherming van soorten waarvoor Nederland, internationaal bezien, belangrijk is en om internationaal zeldzame landschappen. Daarnaast betreft het de bescherming van gebieden waarin Nederland een belangrijke positie inneemt voor migrerende soorten (trekvoegels, Waddenzee als kraamkamer, e.d.).

1b. Natuur en landschappen van nationale betekenis.

Hier gaat het om op nationale schaal gezien bijzondere en/of zeldzame natuur en landschappen. Het behoud en de ontwikkeling van een zekere diversiteit binnen de landsgrenzen wordt daarbij nagestreefd. Bijzondere aandacht hebben de nationaal zeldzame soorten die een achteruitgang vertonen.

2. Bescherming van natuur en landschappen met een hoge belevingswaarde.

Het gaat hier om de gewone, doordeweekse natuur waar elke Nederlander dagelijks mee wordt geconfronteerd. Beleid is meestal gericht op bescherming van bedreigde landschappen en soorten die een achteruitgang vertonen. Hier ligt het accent op het zichtbare, het esthetische, het educatieve en de aaibaarheid. Hoewel biologisch gezien equivalent, zal hier de vlinder een heel andere waardering oogsten dan de rups. Spreiding is hierbij een belangrijk criterium: afwezigheid in de buurt wordt negatief ervaren, enkele stuks worden gewaardeerd maar het moet niet uitgroeien tot een plaag (stadsduiven bijv.). Om belevingswaarden tot hun recht te laten komen, moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. De belangrijkste is toegankelijkheid, niet alleen fysiek (bereikbaarheid, ontsluiting) maar ook mentaal (voorlichting, 'leesbaarheid').

We denken dat hiermee een bruikbare en verhelderende indeling is aangebracht voor de evaluatie van natuurbeleid. Bij de evaluatie van beleidsinstrumenten kan het gaan om instrumenten die zich exclusief richten op één van deze niveaus, maar vaker zullen de doelstellingen op verschillende lagen betrekking hebben. In dat geval is het bij een evaluatie vooraf verstandig deze verschillende niveaus van doelstellingen te onderkennen om tot toepasselijke evaluatiecriteria te komen.

Overigens, ook al zijn de (ecologische) doelstellingen duidelijk, en daarmee het soort criteria dat bij evaluatie gebruikt moeten worden, dan blijft nog de vraag hoe de mate van doelbereiking is te herleiden tot meetbare indicatoren.

Externe invloeden.

De mate van doelbereiking wordt zeer sterk beïnvloed door 'autonome' factoren en door beleid buiten het eigen natuurbeleidsterrein, in het bijzonder het milieu- en waterbeleid, en het volkshuivestings- en landbouwbeleid.

De natuur staat bekend als een zwakke partij, een kwetsbare factor. De bedreigingen zijn kort en krachtig verwoord met de zogenaamde ver-thema's: verlies (van biotoop), verzuring, vermesting, verdroging, vergiftiging, versnippering en verstoring. Dit geeft aan hoezeer menselijke activiteiten, autonoom of planmatig, het wel en wee van de natuur bepalen. Het maakt ook duidelijk dat doelstellingen voor natuurbehoud, -herstel en -ontwikkeling in hoge mate afhankelijk zijn van omgevingsinvloeden. Slechts voor een klein deel zijn deze natuurlijk, voor het overgrote deel direct gevolg van 'autonome' of doelbewuste handelingen in uiteenlopende sectoren. Gechargeerd uitgedrukt hangt het welslagen van natuurdoelstellingen voor het grootste deel af van de (mogelijkheden in) andere sectoren. Hierbij kan men, als uitersten, twee uitgangspunten kiezen:

- a de natuur als volgende, afhankelijke variabele;
- b de natuur mede als sturende, randvoorwaardelijke variabele.

Ruimtelijke differentiatie, schalen in ruimte en tijd.

De natuur ontleent haar waarde aan haar verscheidenheid. Daarin ligt zowel de ecologische betekenis als de belevingswaarde. Ook het beleid kiest deze verscheidenheid als uitgangspunt. Dat betekent een enorm verschil met andersoortig beleid dat juist generiek, universeel en egalitair probeert te zijn, onder meer op grond van het beginsel van rechtsgelijkheid.

Veel fenomenen van de maatschappij zijn in steeds geringere mate ruimtelijk gedifferentieerd c.q. streekgebonden. Overal rijden mensen in een Opel Kadett over uniform gedimensioneerde snelwegen naar een eensgezinswoning, om daar hun CAO-loon op te maken aan een werkelijk landelijk voedselassortiment van AH en vanuit IKEA-meubels naar de centrale kabel-produkten te kijken. Ook in het buitengebied is er vanwege een convergerende ontwikkeling veel uniforms verschenen: vrijwel overal staat maïs en de kans is groot dat de koeien heel vaak eenzelfde KI-vader hebben. Wat er nog gedifferentieerd is in Nederland zijn de oudere (cultuur)landschappen, oudere steden en dorpen en het assortiment planten en dieren. De waarde van de natuur zit 'm in de *verscheidenheid*. Deze is zeer groot en manifesteert zich op macro-schaal (het verschil tussen Zuid-Limburg en Noord-Groningen), op mesoschaal en op microschaal.

Voor beleidsevaluatieve studies (ex-post of ex-ante) zijn ten aanzien van de natuur *schaalkwesties* van groot belang. Dat speelt al op doelstellingsniveau, waarbij de internationale of zelfs mondiale motieven tot soms geheel andere accenten leiden dan wat het regionale niveau zou vragen. In feite zijn er schaalgebonden doelstellingen, waarbij het hogere niveau (mondiaal, internationaal) recentelijk als belangrijker wordt beschouwd dan het regionale of lokale, met als mogelijk gevolg strijdigheid van doelstellingen.

Naast ruimtelijke schalen zijn ook tijdschalen van belang in het natuurbeleid en in zeker opzicht ook afwijkend van andere beleidsterreinen. Natuur laat zich naar dynamiek, responstijd en ontwikkelingstijd niet over één kam scheren. De variatie in ecosysteemgedrag in de tijd is enorm: sommige ecosystemen vormen zich in enkele jaren, andere pas na honderden of zelfs duizenden jaren. Ook herstelperioden na vernietiging of storing lopen in dezelfde orde van grootte uiteen. Dit alles kan beleids- of beheerevaluaties compliceren, omdat zowel negatieve als positieve ontwikkeling zich pas met soms grote vertraging manifesteren.

Deze beleidsterrein-eigen kenmerken betekenen dat evaluatiemethoden op andere beleidsterreinen niet zonder meer kunnen worden overgenomen.

5.3 Haalbaarheid van beleidsevaluatie vooraf

5.3.1 Algemeen

In dit rapport is een onderscheid gemaakt tussen

- (i) evaluatie vooraf in strikte zin van beleidsdoelen, al dan niet met een gegeven instrumentarium, en
- (ii) toekomstverkenningen gericht op strategische beleidsvorming. In dat laatste geval staan ook de te formuleren beleidsdoelen tot op zekere hoogte ter discussie en worden de mogelijke invloeden van het streven naar een bepaalde natuurkwaliteit op andere beleidsterreinen nagegaan.

Bij beleidsevaluatie vooraf in strikte zin - het onderwerp van deze paragraaf - staan de beleidsdoelen ten aanzien van de natuur vast en worden ontwikkelingen op andere beleidsterreinen als gegeven beschouwd. Het draait dan om de vraag in hoeverre de doelmatigheid en doeltreffendheid van het beleidsinstrumentarium valt te beoordelen met de ons beschikbaar staande kennis. Deze kennis is in te delen in:

- Het sociaalwetenschappelijke (mens- en maatschappijwetenschappen) inzicht in de reacties in het gedrag van actoren die de inzet van instrumenten in de samenleving oproept. Het gaat hier om het traject inzet instrument → gedrag van mensen en instituties.
 - Het natuurwetenschappelijke inzicht in de effecten die ingrepen in de praktijk op de natuurkwaliteit hebben. Het gaat hier om het traject ingreep → effect op natuur.
- Voor een onderbouwde beleidsevaluatie vooraf is een minimum aan inzicht op beide gebieden noodzakelijk.

5.3.2 De sociaalwetenschappelijke kennis van inzet instrument → gedrag

Om de effectiviteit en de doelmatigheid van een specifiek natuurbeleid te kunnen beoordelen is inzicht nodig in de effecten van het in te zetten instrumentarium op het gedrag van de betrokken actoren. Actoren zijn personen of groepen die kiezen en handelen; in ons geval betreft het vooral beheerders, eigenaren, recreanten en bestuurders.

Om inzicht te verkrijgen in de effecten van verschillende typen instrumenten (bijv. voorlichting versus regelgeving), is ook informatie nodig over de economische effecten en de effecten op de andere gebruiksfuncties van een specifiek beleid. Dit geldt vooral bij instrumenten die zijn gebaseerd op economische prikkels als subsidies en heffingen, maar ook voor beleid dat leidt tot een aangepast beheer of een aangepaste bedrijfsvoering. Deze effecten zullen namelijk voor een belangrijk deel het gedrag van de betrokken actoren bepalen.

Bij DLO is er, zij het fragmentarisch, expertise over *gedragsreacties* van specifieke producenten, zoals agrariërs en bos- en natuurbeheerders, en over specifieke gebruikers/-consumenten als recreanten. Wat die laatste groep betreft, gaat het vooral om de waardering van bestaande natuur. Extrapolatie naar waardering van 'nieuwe' natuur is moeilijk. Over het gedrag en de reacties op natuurbeleid van bestuurders en belangengroeperingen is binnen DLO geen systematisch onderzoek gedaan; de onderzoekscapaciteit is daarvoor ook nauwelijks aanwezig.

Sociaalwetenschappelijke kennis voor beleidsevaluatie vooraf en betrekking hebbend op de *relatie natuur - andere functies* concentreert zich binnen DLO vooral op de relatie met landbouw (SC, LEI, AB) en bosbouw (IBN). Eerste schreden zijn gezet op de relatie met bebouwing; in het landelijk gebied door het SC, in het stedelijk gebied (incl. stadranden) door IBN en SC.

Kennis op het gebied van sturings- en planningsvraagstukken in multifunctionele gebieden is van oudsher aanwezig bij het SC (landelijk gebied) en IBN (bos en natuur). Nieuwe vormen van planvorming en sturingsmodellen vragen echter een ingrijpende heroriëntatie, ook van het onderzoek. Initiatieven daartoe worden ontplooid, maar de onderzoekscapaciteit binnen DLO is nog zeer beperkt.

Met betrekking tot de *financiële en algemeen-economische aspecten* van natuurbeleid is binnen DLO in zijn totaliteit een goede basis aan gegevens en inzichten voor zover het de doorwerking op landbouw- en bosbouwbedrijven betreft (LEI, IBN, SC). Van de doorwerking op aanverwante en toe- en afleverende sectoren (bijv. de houtverwerkende industrie, de recreatiesector) is veel minder bekend. Het taxeren van macro-economische en regionaal economische effecten is mede daardoor problematisch.

Onderzoek naar de kosten van inrichting en vooral beheer van natuurterreinen is nog maar beperkt verricht. Verzameling van basisgegevens via een systematisch boekhoudnet - project 'Beheersanalyse' van het LEI ism. IBN - is pas onlangs gestart en het duurt nog enige jaren voor dat het operationeel is. Ook het gebied van de financiering van de het natuurbeleid is onderzoeksmatig een nog weinig betreden terrein.

5.3.3 De ecologische kennis ingreep → effect op natuur

Het gaat hier om kennis, aanwezig of beschikbaar binnen DLO, om ten behoeve van evaluatie vooraf het effect van ingrepen op de natuur te voorspellen. Onderscheid is gemaakt naar verschillende typen van interventies die het natuurbeleid ter beschikking staan: (i) gericht op bestemmingswijziging, (ii) gericht op inrichting van het landelijk gebied, (iii) gericht op het beheer van het landelijk gebied, ofwel (iv) interventies 'via de band' dat wil zeggen beïnvloeding van beleid buiten het strikte natuurbeleidsterrein.

De onderscheiden categorieën van interventies worden binnen DLO ten aanzien van kennis over hun effecten in hoofdlijn als volgt gedekt:

- A. Bestemming: SC, IBN, deels AB.
- B. Inrichting (natuurontwikkeling): SC, IBN.
- C. Terrein- en soortbeheer: IBN, SC.

D. Bestuurlijke interventies: SC, LEI, IBN, AB.

De ecologische kennis is ontwikkeld voor verschillende aggregatieniveaus binnen ecosystemen, die bovendien in verschillende vormen beschikbaar is voor beleidsevaluatie vooraf. Deze kennis kan onderscheiden worden naar de afzonderlijke componenten, zoals bodem, water, lucht, planten en dieren. Deze componenten kunnen bovendien in onderlinge samenhang bestudeerd worden. Het onderzoek naar samenhangen binnen ecosystemen wordt onderscheiden naar de volgende aggregatieniveaus:

- Autecologische kennis richt zich op de relatie tussen individuele organismen of soorten en hun omgeving.
- Synecologische kennis beschrijft de relatie tussen soorten en tussen levensgemeenschappen en hun omgeving.
- Landschapsecologische kennis beschrijft het functioneren van ecosystemen in ruimte en tijd. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden in de topologische en chorologische dimensie. Topologische kennis beschrijft processen zoals humusvorming, successie, predatie en concurrentie in relatie tot de hoedanigheid van bodem, water en lucht op een plek binnen het landschap. Chorologisch onderzoek beschrijft de hoedanigheid van ecosystemen in afhankelijkheid van processen op landschapsschaal, zoals grondwaterstroming, windwerking en dispersie van plantenzaden en dieren.

Binnen DLO worden de inhoudelijke velden in hoofdzaak als volgt gedekt:

- Synecologische kennis en autecologische kennis: vooral IBN, deels ook AB en SC.
- Landschapsecologische kennis: algemeen IBN en SC, accenten:
 - a topologische dimensie: AB, IBN en SC.
 - b chorologische dimensie, water: SC; organismen: IBN, deels SC.

Naar vorm is kennis te onderscheiden naar basiskennis en verschillende gereedschappen, zoals modellen en systemen. De basiskennis van deskundigen omvat principes en regels, die in kwalitatieve zin aangeven hoe bepaalde onderdelen van ecosystemen samenhangen, processen verlopen en effecten zullen uitpakken. Deze zijn gebaseerd op ervaring van en vrijwel uitsluitend toepasbaar door onderzoekers. Daarnaast zijn vele gereedschappen ontwikkeld om specifieke problemen op een gestructureerde, navolgbare wijze op te lossen, die zich laten onderscheiden naar de mate waarin de gebruiker zelf over de nodige expertise en data dient te beschikken. Meestal worden kwantitatieve modellen, expert- of kennissystemen en beleidsondersteunende systemen onderscheiden. In deze volgorde geldt dat de benodigde expertise van de gebruiker om de gereedschappen toe te passen minder wordt. Kwantitatieve modellen simuleren het gedrag van relevante processen met behulp van een bepaald algoritme. De noodzaak van calibratie van dergelijke modellen voor nieuwe uitgangssituaties maken deze modellen slechts bruikbaar voor deskundigen. Expert- of kennissystemen worden gebruikt bij complexe problemen of in situaties waar het verloop van de relevante processen onvoldoende bekend is en zijn gebaseerd op vuistregels. Expertsystemen verschillen van kwantitatieve modellen doordat deze laten zien hoe het systeem tot een bepaalde oplossing is gekomen. Beleidsondersteunende systemen zijn expertsystemen waarbij afweging tussen alternatieve oplossingen mogelijk is. Bovendien zijn deze systemen in hoge mate afgestemd op een bepaald probleemveld. Voor al deze systemen geldt dat ze al dan niet gekoppeld zijn aan geografische informatiesystemen met data van de huidige situatie. Beleidsondersteunende systemen worden verder buiten beschouwing gelaten omdat dergelijke gereedschappen nauwelijks beschikbaar zijn.

In paragraaf 3.3 (tabel 3.1) is een globale beoordeling gegeven van de beschikbare kennis voor beleidsevaluaties vooraf. Vanwege de breedte van het probleemveld is deze taxatie noodzakelijkerwijs slechts indicatief en zeer globaal. Uit het overzicht blijkt het volgende:

- Binnen DLO is veel basiskennis voor handen; de ontwikkeling van modellen en vooral expertsystemen blijft hierbij achter.

Tabel 5.1 De beschikbare ecologische kennis voor beleidsevaluaties vooraf (beleids-ondersteunende systemen worden buiten beschouwing gelaten omdat dergelijke gereedschappen nauwelijks beschikbaar zijn)

kennisveld	basiskennis	model	vuistregels / expertsysteem
autecologie-flora	++	+	+
landschapsecologie-standplaats	++	++	+
autecologie-fauna	++	+	+
landschapsecologie-habitat	++	++	+
landschapsecologie-dieren	++	++	+
synecologie-vegetatie	++	+	+
synecologie-dieren	+	-	-
landschapsecologie-water	++	++	-
landschapsecologie-lucht	++	+	-
landschapsecologie			
— aquatische systemen	++	+	+/+
— terrestrische systemen	++	-	+/-

probleemveld	basiskennis	model	vuistregels / expertsysteem
milieu-verdroging	++	++	+/-
milieu-verzuring	++	++	+/-
milieu-vermesting	++	+	-
milieu-vergiftiging	+	++	-
milieu-verstoring/versnippering	++	++	+
natuurontwikkeling	++	+	+
medegebruik	++	+	+/-
terreinbeheer	++	-	+
soortenbeheer	++	-	-

++ veel beschikbaar + weinig beschikbaar - niet beschikbaar

- Op het gebied van basiskennis zijn er twee gebieden waarop relatief minder kennis aanwezig is, namelijk synecologische kennis van dieren en op het gebied van vergiftiging.
- De ontwikkeling van modellen is het verst gevorderd op het gebied van ecohydrologische samenhangen. Syn- en autecologische modellen blijven hierbij achter, evenals modellen ten behoeve van de vermestingsproblematiek en het soortenbeheer.
- Expertsystemen zijn slechts in beperkte mate voorhanden, bijvoorbeeld op het gebied van aut- en synecologie van planten. Ook zijn er systemen voor enkele diergroepen

en in mindere mate dieren. Expertsystemen voor bepaalde probleemvelden ontbreken vrijwel geheel, met uitzondering van natuurontwikkeling, verstoring en terreinbeheer.

5.4 De haalbaarheid van toekomstverkenningen natuur

Methoden van toekomstverkenning

Voor toekomstverkenningen zijn verschillende aanpakken mogelijk: overwegend kwalitatieve 'essayistische' beschrijvingen, trendanalyse en een scenario-aanpak. In hoofdstuk 4 is de haalbaarheid gezien van het uitvoeren van een gemengde aanpak, weliswaar gestoeld op een prospectieve scenariobenadering maar waar elementen van de 'essayistische' methode, trendanalyse en de projectieve scenariobenadering zijn of kunnen worden opgenomen. De kracht van de scenario-aanpak ligt in de mogelijkheden om causale relaties tussen beleid, autonome factoren en doelen duidelijk te maken, en om doelgericht een samenhangend beleid te formuleren. Op een bepaalde manier uitgevoerd, kan het tevens de beleidsruimte verkennen en biedt het de mogelijkheid doelstellingen te evalueren.

De scenario-aanpak is in vergelijking met meer informele methoden en met trendanalyse tijdrovend. Vooral in de beginfase - het genereren van interessante toekomstbeelden, de ontwikkeling van het modelleninstrumentarium - moet een redelijk lange doorlooptijd worden uitgetrokken. Omdat scenario's samenhangende entiteiten zijn, is er een grens aan de mate waarin de doorlooptijd kan worden verkort door de inzet van extra menskracht. Op een zeker moment weegt de tijdwinst die is te behalen door een uitbreiding van het aantal onderzoekers niet meer op tegen de extra tijd die moet worden uitgetrokken voor meer coördinatie en overleg. Indien het modelleninstrumentarium eenmaal ontwikkeld is, kan snel nieuwe informatie over veranderende omstandigheden of beleidswijzigingen worden doorgerekend. Bij de opzet van zo'n instrumentarium moet dan wel uitdrukkelijk daarmee rekening zijn gehouden.

Essentiële onderzoeksinstrumenten bij een scenario-aanpak zoals in hoofdstuk 4 besproken, zijn methoden om scenario's (in de zin van toekomstbeelden en de weg er naar toe) te genereren en het voorspellingsinstrumentarium.

Het genereren van scenario's

Voor het genereren van scenario's zijn nauwelijks geformaliseerde technieken beschikbaar. Toch is er binnen DLO voldoende ervaring en praktische kennis aanwezig om op korte termijn in samenspraak met beleidsmakers en het IKC-Natuurbeheer de benodigde natuurscenario's te ontwerpen. Belangrijke databestanden, zoals LKN, LGN, Natuurwaardenkaart, databestand plantengemeenschappen worden beheerd door DLO en/of IKC-Natuurbeheer.

Het voorspellen van effecten

Voor het voorspellen van effecten van de natuurscenario's op de toekomstige toestand van de natuur is veel versnipperde kennis beschikbaar. Deze versnippering betreft zowel de verdeling over instellingen en personen, als de zeer uiteenlopende manier waarop data en kennis is geaggregeerd (ruimtelijk, typologisch en modelmatig). Een grote

inspanning is daarom noodzakelijk om deze data en kennis te ontsluiten (technisch en organisatorisch) en naar een eenduidig model en bijbehorende databank te vertalen.

Aansluiting op de kilometercel van de databank LKN, waarin gegevens van bodem water, begroeiing en enkele diergroepen (vogels, zoogdieren, amfibieën en reptielen) zijn opgenomen, ligt voor de hand. Kennis kan het beste ontsloten worden in verschillende kennismodellen, waarin de relatie tussen de verschillende ecosysteemcomponenten in transformatiematrixen wordt opgeslagen. Met de opzet en samenstelling van dergelijk kennisystemen is reeds enkele jaren ervaring opgedaan binnen DLO. Essentiële modules zijn standplaats, vegetatie, fauna-biotop, fauna-dispersie en beheerkosten. De benodigde inspanning om data en kennis in de goede vorm op te slaan is vooral aanzienlijk of zelfs vrijwel oneindig indien een complete dekking van diersoorten of diergroepen wordt nagestreefd.

Een inperking van de te beschouwen diersoorten is daarom noodzakelijk. Een eerste inperking is de keuze voor diersoorten die relevant zijn voor beleidsanalyse op landsdelig of landsdekkend niveau. Een tweede selectiepunt is de beschikbaarheid van data en kennis, al dan niet in combinatie met de inpasbaarheid binnen de opzet van het data- en kennismodel. Op dit punt is de beschouwing van broedvogels veel eenvoudiger mee te nemen dan vissen of spinnen. Dit betekent echter niet dat toekomstverkenningen zich zouden moeten beperken tot goed bekende diersoorten. Een planmatige opzet van de vierjaarlijkse uitvoering van de toekomstverkenning maakt het mogelijk om de onderzoeksinzet te concentreren op een bepaald dier of een bepaalde groep van dieren. Hetzelfde kan gelden voor bepaalde andere ecosysteemcomponenten waarvan de kennis of data ontoereikend zijn, zoals de ecologische waterkwaliteit en de beheerkosten.

Bij de sturing van het dergelijk onderzoek is het mogelijk om gebruik te maken van de reeds bestaande kanalen (NBP-onderzoek, NRLO, RMNO, DLO-programma's). Aangezien een aanzienlijk deel van de dataverzameling buiten DLO om verloopt, bijvoorbeeld door de PGO's of TNO-GG, kunnen financiële middelen noodzakelijk zijn om dergelijk onderzoek te sturen.

Koppeling met andere toekomstverkenningen

Een andere belangrijke afstemmingsinspanning betreft de koppeling met andere toekomstverkenningen. Deze is belangrijk omdat de toestand van de natuur grotendeels door ontwikkelingen op andere beleidsterreinen dan het natuurbeleid wordt bepaald. De afstemming met toekomstverkenningen water en milieu is tweeledig. Enerzijds is het van belang dat vanuit het natuurbeleid gewenste veranderingen in het grondgebruik worden doorgerekend naar hun effecten op de achtergrondsbelasting van bodem, water en lucht. Anderzijds dient de wijze waarop de achtergrondsbelasting wordt gemodelleerd overeen te komen met de modelopzet van de toekomstverkenningen natuur.

Een gunstige omstandigheid is dat een aantal voor ons doel relevante toekomstverkenningen hun inspiratie met betrekking tot scenario's putten uit dezelfde bron, namelijk de politiek-economische scenario's van het Centraal Planbureau. Daardoor is het mogelijk om voor de terreinen milieubelasting, waterhuishouding, economie en agribusiness te beschikken over (tenminste een tweetal) recente, intern consistente

scenario's voor de ontwikkeling in de komende 20 jaar. Met de vertaalslag die moet worden gedaan om deze scenario's als invoer in natuurtoekomstverkenningen te kunnen gebruiken moet echter nog ervaring worden opgedaan. Op dit punt valt van de RMNO een initiatief te verwachten in de vorm van een in 1995 te houden workshop.

Haalbaarheid

Op grond van ervaring in uitgevoerde projecten kan gesteld worden dat het inhoudelijk en technisch haalbaar is dat DLO bij adequate inzet van menskracht op termijn van een paar jaar een toekomstverkenning uitvoert die zich beperkt tot goed bekende aspecten van de standplaats, plantengemeenschappen, beheerkosten en een goed bekende diersoorten of diergroepen. Uitbreiding met minder goed bekende aspecten wordt vooral bepaald door de mogelijkheden om dataverzameling en kennisontwikkeling vanuit de behoeften van een toekomstverkenning aan te sturen. Een goede afstemming met andere toekomstverkenningen is echter essentieel.

5.5 De relatie met de natuurplanbureaufunctie

In 1993 en 1994 zijn er binnen LNV uitvoerig discussies gevoerd over het ontwikkelen van een 'natuurplanbureaufunctie' in analogie met de 'milieuplanbureaufunctie' van het RIVM. Een werkgroep vanuit IKC-Natuurbeheer, SC-DLO en IBN-DLO heeft recent het voorstel uitgewerkt in de notitie 'Natuurplanbureaufunctie: naar periodieke evaluaties en verkenningen van het natuurbeleid' (november 1994). De essentie van de planbureaufunctie is de gerichtheid op het proces van strategische beleidsvoering met kennisprodukten die inhoudelijk onafhankelijk van dat beleid tot stand komen. De produkten waarmee de planbureaufunctie het beleidsproces kan ondersteunen, worden geleverd in de vorm van signaleringen van actuele trends en causale relaties, evaluaties van uitgevoerd of voorgenomen beleid en toekomstverkenningen. Voor het maken van deze produkten is een samenhangende infrastructuur nodig van concreet uitgewerkte doelstellingen, meetgegevens en modellen.

Hiermee is ook meteen de betekenis van deze haalbaarheidsstudie voor de natuurplanbureaufunctie aangegeven:

- output: evaluaties vooraf en toekomstverkenningen
- randvoorwaarden: samenhangende infrastructuur van doelen, modellen en meetnetten
- organisatorische vormgeving.

Uit de discussies rond de natuurplanbureaufunctie en deze haalbaarheidsstudie komt hetzelfde beeld naar voren:

- het huidige aanbod van kennis is sterk versnipperd en sterk gespecialiseerd (de vraagkant vanuit beleidsnota's overigens evenzeer);
- in het beleid is juist behoefte aan integratie en aggregatie van kennis uit verschillende disciplines ter ondersteuning van beleidsbeslissingen in complexe vraagstukken;
- de natuurplanbureaufunctie kan in deze vraag-aanbod situatie een belangrijke impuls geven, zowel inhoudelijk door het leveren van beslissingsondersteunende produkten als voor de organisatorische vormgeving door een resultaatgerichte aansturing en planning van het onderzoek.

Het ligt voor de hand om de aanbevelingen die worden gedaan in deze haalbaarheidsstudie (zie volgende paragraaf) uit te werken in het kader van de natuurplanbureau-functie. Daarvoor is duidelijkheid over de organisatorische opzet van deze natuurplanbureau-functie wel een vereiste.

5.6 Mogelijke vervolgstudie in het kader van NBP onderzoeksdeel-programma Evaluatie

Bij het opstellen van het deelprogramma 8 (Evaluatie) van het onderzoek in het kader van het NBP werden twee fasen voorzien: een eerste verkennende fase en een tweede fase waarin

‘een aantal beleidsinstrumenten daadwerkelijk geëvalueerd zal worden. Gelijktijdig zal de ontwikkeling van op natuur toegespitste scenariomethoden ter hand worden genomen. Bij de uitwerking zal de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke en bestuurswetenschappelijke disciplines de aandacht behoeven’ (NRLO rapport 90/12, blz 49).

De eerste fase is uitgevoerd door het Instituut voor Milieuvraagstukken. Tussen de eerste en tweede fase is de voorliggende haalbaarheidsstudie geplaatst. Deze studie naar de haalbaarheid bracht met zich mee dat uitvoerig aandacht is geschonken aan beschikbaarheid en bruikbaarheid van methodieken voor op natuur gerichte scenario's, zie hoofdstuk 4. Daarmee is dat deel van de voor het tweede fase voorziene onderzoek in feite afgerond. De vraag rest dan naar de daadwerkelijke evaluatie van een aantal beleids-instrumenten. Hiervoor is een additioneel in te zetten onderzoekscapaciteit van twee mensjaren gereserveerd. Daarnaast wordt een beperkte inzet van eigen DLO-capaciteit verwacht (ca 1 mensjaar). Het is duidelijk dat met deze middelen niet het gehele natuurbeleidsveld daadwerkelijk in al z'n aspecten vooraf kan worden geëvalueerd. Vraag is dan ook hoe de beschikbare capaciteit zo effectief mogelijk in te zetten, gezien de behoefte vanuit het beleid en de bevindingen uit deze haalbaarheidsstudie.

Om met dit laatste te beginnen: tijdens het opstellen van hoofdstuk 3 van deze studie bleek keer op keer dat een indeling naar afzonderlijke beleidsinstrumenten geen goed handvat biedt om kennis uit onderzoek effectief te mobiliseren voor evaluatie vooraf van natuurbeleid. In hoofdstuk 3 zijn dan ook andere indelingen gehanteerd. Voor het traject inzet instrument → gedrag actoren (sociaalwetenschappelijke kennis) is een indeling gehanteerd naar

- (i) kennis over het gedrag van actoren,
- (ii) kennis over gecombineerd natuur- en ander grondgebruik en
- (iii) financieel-economische kennis.

Voor het traject ingreep → effect op natuur (natuurwetenschappelijke kennis) is gekozen voor een indeling naar type interventies die het natuurbeleid ter beschikking staan:

- (i) gericht op bestemmingswijziging,
- (ii) gericht op inrichting van het landelijk gebied,
- (iii) gericht op het beheer van het landelijk gebied, ofwel

- (iv) interventies 'via de band' dat wil zeggen beïnvloeding van beleid buiten het strikte natuurbeleidsterrein.

Hoewel op dit soort indelingen altijd valt af te dingen, stellen wij voor bij de noodzakelijke inperking van het resterende onderzoek binnen het deelprogramma Evaluatie deze indelingen te gebruiken. Om tot voor het beleid bruikbare onderzoeksresultaten te komen, moet de uiteindelijke keuze vooral worden bepaald door de behoefte van het beleid aan kennis.

In dit verband zijn de uitkomsten van het project *Natuurbeleid in de Peiling* (Min. LNV, 1994) informatief. Het project geeft een goed beeld wat binnen een breed veld van betrokkenen als belangrijke knelpunten wordt ervaren. In onze context belangrijke zaken die werden genoemd, zijn: weinig inzicht in de effectiviteit van de verschillende typen instrumenten; weinig inzicht in het maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak; weinig aandacht voor medegebruik, meekoppeling en win-win-situaties; en weinig inzicht in de financiële dekking van natuurbeleid. Sleutelwoorden blijken te zijn *haalbaarheid, betaalbaarheid en draagvlak van natuurbeleid ook - en misschien wel juist - op termijn*. Ook elders is er groeiende belangstelling voor deze vragen met betrekking tot het natuurbeleid, zoals blijkt uit diverse publikaties en initiatieven van de NRLO en de RMNO (bijv. beheeropties en -kosten zg. 'Grote Eenheden' natuur), uit initiatieven binnen de Landinrichtingsdienst (bijv. project kosteneffectiviteit maatregelen ten behoeve van natuur) en binnen LNV (bijv. project Beheersanalyse) en uit discussies rond compensatie voor natuur bij grote infrastructurele werken.

In termen van de in dit rapport aangehouden indeling gaat het hierbij in eerste aanleg om evaluatie vooraf van het natuurbeleid betrekking hebbend op het traject inzet van instrumenten → gedrag van actoren. Zoals hierboven en in de betreffende paragraaf - par. 3.2 - is aangegeven, worden op dit terrein op een aantal punten al onderzoek-sactiviteiten ontplooid. Die hebben echter gemeenschappelijk dat ze zich in een startfase bevinden en, misschien wel daardoor, op onderdelen zijn gericht. Een onderzoek in het kader van het NBP onderzoeksprogramma 8 zou tot doel kunnen hebben het integreren van de kennis die is gegenereerd en deze aanvullen om te komen tot *een totaalbeeld van de kansen en bedreigingen voor het maatschappelijk, economisch en bestuurlijk draagvlak van het natuurbeleid en de mogelijkheden en beperkingen voor de financiering van het natuurbeleid*.

Zo'n onderzoek behandelt het natuurbeleid in de volle breedte (incl. het beleid op andere terreinen waar dit direkt gevolgen heeft voor de toestand van de natuur) maar beperkt zich door zich te concentreren op de afwegingsvraagstukken (efficiency en effectiviteit), de financiële aspecten (wie betaalt wanneer en hoe) en de daarmee verbonden mogelijkheden voor het scheppen van draagvlak voor het natuurbeleid. In afwegingsvraagstukken zijn begrepen vragen naar kosteneffectiviteit in brede zin, dat wil zeggen naar categorieën beleidsinstrumenten (zie hoofdstuk 3), echter niet op het niveau van concrete maatregelen. Verder dient aandacht besteed te worden aan de, veelal niet-lineaire, relatie tussen inzet van instrument (bijv. grondverwerving) en natuurwaardenwinst, hoe deze laatste ook is gedefinieerd. Bij het bepalen van deze relatie ligt er een verbinding met de natuurwetenschappelijke kennis over ingreep → natuureffect (par. 3.3) en speelt ook de nagestreefde natuurdoelstelling een rol (par. 2.2).

Zo'n evaluatie vooraf van haalbaarheid, betaalbaarheid en financiering van natuurbeleid zou niet alleen probleemzoekend maar ook oplossingsgericht moeten zijn. Dat betekent uitdrukkelijk ook aandacht voor de mogelijkheid van meekoppeling, het vinden

van economische dragers voor natuur, identificatie van win-win-situaties, bijdrage van natuurbescherming en -ontwikkeling voor plattelandsvernieuwing, etc.

Zo geformuleerd, is een vervolgstudie nog te breed om met een onderzoeksinzet van 3 mensjaren uit te voeren. Er zullen dus - vooraf of werkendeweg - nadere inperkingen moeten worden aangebracht. Beperkingen kunnen worden gezocht in:

- * Keuze tussen verwezenlijking EHS of juist beleid t.a.v. het zg. 'witte gebied' en de algemene natuurkwaliteit.
- * Al dan niet betrekken van landschapsbeleid in de evaluatie.
- * Al dan niet betrekken van aquatische natuur in de evaluatie.

Ook kan beperking worden gevonden in het leggen van accenten (met de implicatie dat andere zaken minder aandacht krijgen):

- * Nadruk op huidige beleidsinstrumentarium of juist nieuw te ontwikkelen instrumenten (bijv. door naar het buitenland te kijken).
- * Nadruk op het instrumentarium waar de directie Natuurbeheer over beschikt, waar het ministerie LNV over beschikt of waar de overheid in haar geheel over beschikt.
- * Nadruk op korte en middellange termijn of juist op de lange termijn haalbaarheid, betaalbaarheid en financiering.

Met enige inperking en na accentbepaling is het ons inziens - en dat inzicht ontleen we aan deze haalbaarheidsstudie - goed mogelijk een daadwerkelijke en beleidsmatig zeer bruikbare evaluatie van het natuurbeleid uit te voeren met de daarvoor beschikbare onderzoekscapaciteit.

Literatuur

- Amstel, A.R. van, G.F.W. Herngreen, C.S. Meyer e.a., 1988. *Vijf visies op natuurbehoud en natuurontwikkeling: knelpunten en perspectieven van deze visies in het licht van de huidige maatschappelijke ontwikkelingen*. IvM, DHV, RMNO, Rijswijk.
- Andersson, E.A., 1991. *De randstadgroenstructuur en het vestigingsmilieu van bedrijven*. DLO-Staring Centrum, Rapport 172, Wageningen, 164p.
- Andersson, E.A. en J. Roos-Klein Lankhorst. 1991. *Natuurontwikkeling en ruimtegebruik: Een toetsing van vier natuurontwikkelingsconcepten voor de Centrale Open Ruimte op hun consequenties voor het ruimtegebruik*. DLO-Staring Centrum, Wageningen. Rapport 185.
- Andersson, E.A., L.M. van den Berg, M.A. Jansen-van Bemmelen en C.H.M.J. Merckx (red.), 1993. *Bibliografie problematiek stadsrandzones 1970-1990*. NRLO-rapport 93/3 en DLO-Staring Centrum Rapport 232, Den Haag en Wageningen, 227p.
- Apeldoorn, R. van, W.T. Oostenbrink, A. van Winden and S. van der Zee, 1992. 'Effects of habitat fragmentation on the bank vole, *Clethrionomys glareolus*, in agricultural landscape'. *Oikos*.
- Bakker, J.J., B. van Dessel en F.J. van Zadelhoff, 1989. *Natuurwaardenkaart 1988: Natuurgebieden, bossen en natte gronden in Nederland*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Achtergrondreeks natuurbeleidsplan 7. Sdu Uitgeverij, 's-Gravenhage.
- Baltussen, W.H.M., D.W. de Hoop en J. van Os, 1993. *De as van het landbouwmilieu-beleid. Fysieke of financiële regulering om mineralenemissies terug te dringen?* LEI publikatie 3.153, Den Haag, 63 p.
- Beintema, A.J. en P.J. Rijk, 1988. *Kosten en baten van reservataarsbeheer en beheers-overeenkomsten in een aantal weidevogelgebieden*. Landbouw-Economisch Instituut. Publicatie 2.185, Den Haag.
- Berg, L.M. van den, D.A. Boogert, E.G.M. Dessing, L. van Nieuwenhuijze en M.W.M. van den Toorn, 1992. *Integratie Landinrichting Landschapsbouw (LILA)*. DLO-Staring Centrum, Rapport 160, Wageningen, 75p.
- Berger, E.P. en R.A.M. Schrijver, 1993. *Bedrijfsuitkomsten in de Nederlandse particuliere bosbouw over 1992*. Landbouw-Economisch Instituut. Periodieke rapportage 29-92, Den Haag, 56 p.
- Bergh, L.M.J., A.L. Spaans en J.E. Winkelman, 1993. *De mogelijke hinder van een 25 MW windpark voor vogels op twee potentiële lokaties in Noord-Groningen*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, IBN-rapport 016, Wageningen, 81 p.
- Beusekom, C.F. van, J.M.J. Farjon, F. Foekema, B. Lamers, J.G. de Molenaar en W. Zeeman, 1990. *Handboek grondwaterbeheer voor natuur, bos en landschap*. SDU, Den Haag.
- Boer, J. de, N.M. van der Grijp en L.K. Slager, 1993. *Evaluatie natuurbeleid - verkennende fase*. Instituut voor Milieuvraagstukken, R-93/01, Amsterdam.
- Boer, P.B. de, 1990. *Aangepaste landbouw: ecologische en landbouwkundige effecten op weidebedrijven*. NRLO/LEI, COAL publikatie nr. 52, Den Haag
- Boer, T.A. de en P.A.N. Visschedijk, 1994. *Gebruik en waardering van binnen- en buiten-stedelijk groen*. IBN-rapport 109, Wageningen, 118 p.

- Bos, J., 1994. *STAGES: a system for generating strategic alternatives for forest management*. Dissertatie Landbouwwuniversiteit Wageningen. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, 228 p.
- Bressers, J.T.A., P. de Jong en P.J. Klok, 1993. *Beleidsinstrumenten bestuurskundig beschouwd*. Van Gorcum, Assen. 223 p.
- Brink, B.J.E. ten en S.H. Hosper, 1989. 'Naar toetsbare ecologische doelstellingen voor het waterbeheer: de AMOEBA-benadering.' In: *H₂O* (22)20: 612-617
- Broekhuizen, S., G.J.D.M. Müskens en K. Sandifort, 1994. *Invloed van sterfte door verkeer op de voortplanting bij dassen*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. IBN-rapport 055, Wageningen, 39 p.
- Buuren, M. van, L.J. Stalpers, P. van Bolhuis, A. Jansen, A. Dommering, 1993. *Voorbeeldplan NADORST: Natuurontwikkeling en drinkwaterproductie via oeverinfiltratie in het Regge-stelsel*. LUW, Wageningen, 107 p.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. 1991. *Botanisch basisregister: Handleiding en inhoud van de databestanden*, Rijswijk.
- Centraal Planbureau (CPB), 1992a. *Scanning the Future. A long term scenario study of the world economy 1990-2015*. SDU Publishers, Den Haag.
- Centraal Planbureau (CPB), 1992b. *Nederland in drievoud: Een scenariostudie van de Nederlandse economie 1990-2015*. SDU Uitgeverij, Den Haag.
- Coeterier, J.F., 1987. *De waarneming en waardering van landschappen*. Proefschrift Landbouwwuniversiteit Wageningen, 204 p.
- Coeterier, J.F., M.B. Schöne en C.M. Volker, 1994. *De betekenis van het landschap in het herinrichtingsgebied Enschede-Noord*. DLO-Staring Centrum, Rapport 359, Wageningen
- Dekker, J., E. Brouwer, G. Nieuwdorp en A. van der Schraaf, 1990. 'Multifunctionaliteit als norm.' In: E. Brouwer, e.a. (1990), *Strategieën voor ecologische normstelling; de knikkers en het spel*. SDU Uitgeverij, Den Haag
- Dorp, D. van and P.F.M. Opdam, 1987. 'Effects of patchsize, isolation and regional abundance on forest bird communities'. *Landscape Ecology* 1: 59-73.
- Douw, L., L.B. van der Giessen en J.H. Post, 1987. *De Nederlandse landbouw na 2000; Een verkenning*. Landbouw-Economisch Instituut, Mededeling 379, Den Haag.
- Draaisma, P.H., 1980. *Gevolgen van ruilverkaveling voor het landschap 8; een aanzet tot regionaal economisch onderzoek*. Rijksinstituut voor onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw 'De Dorschkamp', Rapport nr. 242. Wageningen.
- Eck, W. van, 1989. *Resultaten van bedrijven met beheersbeperkingen*. Landbouw-Economisch Instituut, Publikatie 3.142, Coal-publikatie nr. 49, Den Haag, 48 p.
- Eck, W. van, 1994. *Toekomst van de natuur in de Gelderse Poort. Landbouw: inventarisatie en effecten*. DLO-Staring Centrum, Rapport 298.2, Wageningen, 56p.
- Eck, W. van en W. de Haas, 1994. *Programmeringsstudie interactie landbouw-natuur*. DLO-Staring Centrum, Rapport 345, Wageningen, 43 p.
- Engelsma, F.J. en H.W. Waardenburg, 1994. *Effectiviteit van de Relatienota*. Bureau Waardenburg BV, i.o.v. het Wereldnatuurfonds, Culemborg, 59 p.
- Erisman, J.W., 1992. *Atmospheric deposition of acidifying compounds in the Netherlands*. Dissertatie Rijksuniversiteit Utrecht.
- Farjon, J.M.J., N.F.C. Hazendonk, W.J.C. Hoeffnagel en F.G.M. van Pruissen, 1990. *Raamwerkplanning en watervoorziening: verkenning van mogelijkheden in het stroomgebied van de Baakse Beek aan de hand van een cylische ontwerpende*

- methode*. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos & Landschap, Utrecht. Rapport nr. 6e, Driebergen, 262 p.
- Farjon, J.M.J., A.H. Prins en J.D. Bulens, 1994. *Abiotische kansrijkdom natuur ontwikkeling van grote begeleid-natuurlijke eenheden in Nederland: Een landelijke verkenning*. DLO-Staring Centrum, Rapport 313, Wageningen.
- Farjon, J.M.J., W. van Eck, J. van Lith en F. de Vries, 1994. *Verkenning moeras ontwikkeling IJsselmeerkust: Abiotische kansrijkdom en landbouwperspectief*. DLO-Staring Centrum, Rapport 355, Wageningen.
- Frapporti, G., 1994. *Geochemical and statistical interpretation of the Dutch national ground water quality monitoring network*. Mededelingen van de Faculteit Aardwetenschappen Universiteit Utrecht, 115 p.
- Greven, H.C. (red.), 1993. *Bermbeheer, Zuid-Holland; de ontwikkeling van een beslismodel voor ontwikkeling van natuurlijke vegetaties in wegbermen*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Rapport 013, Wageningen, 75 p.
- Groenendijk, P. en F.J.E. van der Bolt, 1990. *Effecten van waterbeheer op stand plaatsfactoren van korte vegetaties: waterkwaliteit en zuurhuishouding*. DLO-Staring Centrum, Rapport 64.5, Wageningen.
- Harms, W.B. (red.), 1987. *Ecologische infrastructuur en bosontwikkeling in de Randstad*. Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw, Rapport 484, Wageningen.
- Harms, W.B., J.P. Knaapen en J. Roos-Klein Lankhorst, 1991. *Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte*. DLO-Staring Centrum, Rapport 138, Wageningen, 172 p. + bijlagen.
- Harms, W.B. en J. Roos-Klein Lankhorst (red.), 1994. *Toekomst voor natuur in de Gelderse Poort; Planvorming en evaluatie*. DLO-Staring Centrum, Rapport 298.1, Wageningen.
- Heijink, R.J., 1991. *Ex ante-beleidsevaluatie; Inleiding*. BBE-reeks nr. 4a, Min. LNV, Den Haag, 42 p.
- Hekhuis, H.J., 1991. *Het houtaanbodgedrag van particuliere bouseigenaren*. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Dorschkamp-rapport nr. 672. 52 p.
- Hekhuis, H.J., 1993. *Het toezicht op de naleving van het milieu- en natuurbeschermingsrecht in de knel? IBN-rapport 024*, Wageningen, 89 p.
- Hekhuis, H.J., 1994. *Duurzaam rijshout voor de kwelderwerken: onderzoek naar een goedkoper onderhoud van de rijshoutendammen in de Waddenzee*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. IBN-rapport 056, 49 p.
- Herk, J. van, 1994. *Nieuwe landgoederen binnen de EHS*. pMSc thesis Hogeschool Larenstein, Velp, 81 p. + bijlagen.
- Hermans, C., 1990. *Bedrijfsmodel voor veenweidegebieden met verweving van natuur- en veehoudersbelangen*. PR-rapport 126, Lelystad.
- Hermans, C., 1992. *Herstructurering van een veenweidegebied met het geïntegreerde bedrijfsmodel*. PR-rapport 134, Lelystad.
- Hermans, C. and P. Vereijken, 1992. 'Integration of animal husbandry and nature conservation on peat grassland'. *Neth. J. Agric. Sci.*, 40(1992) 301-314.
- Herwijnen, M. van, R. Janssen en P. Rietveld, 1989. *Herbestemming van landbouw grond; Een multicriteria benadering*. Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit, Rapport 89/05.

- Hinssen, P.J.W., 1986a, 1986b, 1987. Kosten landschappelijke beplantingen in beeld gebracht per beplantingstype. *Groen* (5): 20-25. Zie verder de RIBL Dorschkamp-rapporten 218, 376, 440 (Hinssen, 1986 a en b).
- IKC-NBLF, 1994. *Toestand van de Natuur 2*. IKC-NBLF Rapport 4, Wageningen.
- Janssen, R., 1991. *Multiobjective decision support for environmental problems*. Dissertatie Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Jansen, S.J.R., D. Bal, H.M. Beije, R. During, Y.R. Hoogeveen en R.W. Uytterlinde, 1993. *Ontwerp-nota ecosysteemvisies EHS: Kwaliteiten en prioriteiten in de ecologische hoofdstructuur van Nederland*. Informatie- en KennisCentrum Natuur, Bos, Landschap & Fauna, Werkdocument 48, Wageningen.
- Jong, T.A. de, 1989. *Melkveebedrijven met beheersbepalingen in zandgebieden: gebiedsstudie Hackfort*. Landbouw-Economisch Instituut, Onderzoeksverslag 49, Coal-publikatie nr. 33, Den Haag.
- Kamminga, M.R., H. Hetsen, L.H.G. Slangen, N.T. Bischoff en A.S. van Hoorn, 1993. *Toekomstverkenning ruraal grondgebruik*. NRLO Rapport 93/20, 's-Gravenhage.
- Katteler, H.A. en J.A. Kropman, 1983. *Te proat'n valt'r altied. Twentse boeren over de inpassing van natuur- en landschapszorg in hun bedrijfsvoering*. Instituut voor Toegepaste Sociologie, Nijmegen
- Kester, J.A., R. Kik en G.H. Reinds, 1990. *Landinrichtingsaspecten van de relatie notaproblematiek in het gebied Haren (Gr.)*. Staring Centrum rapport 51, Wageningen, 97 p.
- Klijn, J.A., 1987. Diversiteit en stabiliteit van landschappelijke ecosystemen; een handvol paradoxen? in *Landschap* (4): 107-122
- Klinkers, P.M.A., 1993. *Het landschap en zijn recreatief image*. DLO-Staring Centrum Rapport 250, Wageningen.
- Klok, P.J., 1991. *Een instrumententheorie voor milieubeleid: de toepassing en effectiviteit van beleidsinstrumenten*. Universiteit van Twente, Enschede, 408 p.
- Kloosterman, F.H., 1994. 'Landelijke hydrologische systeemanalyse: Opzet en eerste resultaten deelgebied Midden-Nederland'. *H₂O* (27)21: 624-632.
- Knaapen, J.P., 1988. *DISPERS: Een simulatiemodel ter bepaling van de isolatie van habitats*. RIBL 'De Dorschkamp', Rapport 510, Wageningen.
- Knaapen, J.P. en J.G.M. Rademakers, 1990. *Rivierdynamiek en vegetatieontwikkeling*. DLO-Staring Centrum, Rapport 82, Wageningen.
- Knaapen, J.P., H. van Engen, R.C. van Apeldoorn, P. Schippers en J. Verboom, 1995. 'Effecten van ruimtelijke maatregelen voor de das: Vergelijking van Scenario's'. In: J.F.T. Schoute, L.M. van de Berg, J.M.J. Farjon & J.H.A.M. Steenvoorden (eds). *Waarheen met het landelijk gebied*. Verslag symposium 15 september 1994, Samson/H.D. Tjeenk Willink B.V., Alphen aan den Rijn.
- Kroon, H.J.J., 1991. *Bereik van terreingebonden voorlichting*. De Dorschkamp, Rapport 662, Wageningen.
- Kroon, H.J.J., 1994. *Het recreatief gebruik van bossen en natuurgebieden in Brabant en Limburg*. IBN Rapport 057, Wageningen.
- Kros, J., G.J. Reinds, W. de Vries, J.B. Latour and M. Bollen. 1995. 'Modelling abiotic site factors in response to atmospheric deposition and upward seepage'. In: J.F.T. Schoute, F.R. Veeneklaas, P.A. Finke and H.P. Wolfert (eds.): *Scenario studies for the Rural Environment*; Proc. Int. Symposium, 12-15 Sept. 1994, Kluwer Scientific Publishers, Dordrecht.

- Kuypers, E.G.M., 1991. *Melkveebedrijven met en zonder beheersovereenkomsten. Structuur en ontwikkeling 1984-1989*. LEI publikatie 2-194, Den Haag.
- Leek, N., 1983. *Kostenmodellen voor eenrijige wegbeplantingen van eik en populier*. RIBL De Dorschkamp, rapport nr. 376, Wageningen, 39 p.
- LEI-DLO, 1994. *Voorbij het verleden. Drie toekomstbeelden voor de Nederlandse agribusiness, 1990-2015*. Samenstellers N.S.P. de Groot, C.P.C.M. van der Hamsvoort & H. Rutten (red.), Onderzoeksverslag 127, Den Haag.
- Ministerie LNV, 1990. *Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing*. Tweede Kamer de Staten-Generaal, vergaderjaar 189-1990, 21 149, nrs 2-3. SDU uitgeverij, Den Haag.
- Ministerie LNV, 1993. *Structuurschema Groene Ruimte; Deel 3 Kabinetsstandpunt*. SDU uitgeverij, Den Haag.
- Ministerie LNV, 1994. *Natuurbeleid in de Peiling*. Concept versie 3 febr. 1994
- NRLO, 1990. *Hoofddijnen natuuronderzoek in het kader van het Natuurbeleidsplan*. NRLO rapport 90/12, Den Haag.
- Oost, A.P. en K.S. Dijkema, 1993. *Effecten van bodemdaling door gaswinning in de Waddenzee*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Rapport 025, Wageningen. 149p.
- Opdam, P. (red.), 1994. *Monitoring van biotische elementen na maatregelen in de landbouwenclave 'De Driesprong', gemeente Ede*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Rapport nr. 068, Wageningen.
- Ornithologisch basisregister, 1994. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.
- Otto, F., K van den Ende en P. Licht, 1994. *De betekenis van de CPB-scenario's en het gebruik in de Watersysteemverkenningen*. Min. V&W, DG Rijkswaterstaat, Werkdocument RIKZ 93.160/RIZA 94.078X
- Pastors, M.J.H., 1993. *Landelijk grondwatermodel: Berekening resultaat*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Rapport 714305005, Bilthoven.
- Peltzer, R.H.M., 1993. *Het recreatief gebruik van het stroomdallandschap Drentsche Aa*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, rapport 054, Wageningen, 157 p.
- Prins, A.H., 1993. *Laagvenen: Een verkenning van mogelijkheden voor natuurontwikkeling*. NBP-onderzoeksrapport 5, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Prins, H. P. Rijk en A.D. Verhoog, 1994. *De invloed van het milieubeleid en het ruimtelijk beleid op het melkaanbod in het werkgebied voor Friesland Frico Domo*. Landbouw-Economisch Instituut. Mededeling 498, Den Haag, 91 p.
- Rabenswaay, C.W. en P.J.A.M. Smeets, 1988. *Beheer, graslandgebruik en externe factoren op landbouwbedrijven met aangepaste landbouw*. 'De Dorschkamp' rapport nr 518, COAL publikatie nr. 45, Wageningen.
- Rademakers, J.G.M., 1993. *Natuurontwikkeling uitwaarden en ecologisch onderzoek; een verkennende studie*. Deelrapport Natuurontwikkeling, NBP-onderzoeksrapport 2, IBN-DLO/SC-DLO, Wageningen.
- Righolt, J.W., T.A. de Jong, 1990. *Vormen van aangepaste landbouw in het COAL-studiegebied Herkenbosch-Vlodrop*. DLO-Staring Centrum, Rapport 49, Wageningen, 67 p.
- RIVM, 1993. *Nationale milieuverkenning 3: 1993-2015*. Samson/H.D. Tjeenk Willink BV, Alphen aan den Rijn.
- RPD, LD en ICW, 1987. *Afstemming streekplan-landinrichtingsplan. Hoofdrapport*. LD mededeling 177, Utrecht, 41 p. + bijlagen.

- RUU (Rijksuniversiteit Utrecht), 1982. *Handleiding voor het ontwerpen van scenario's*. Vakgroep Planning en Beleid, Utrecht.
- Schaafsma, A.H., 1992. 'Effecten van een kleinschalig bosbeheer op de uitvoering en kosten van maatregelen'. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 64 (5): 208-211.
- Schippers, P., J. Verboom, J.P. Knaapen and R.C. van Apeldoorn, 1994. 'An analysis of dispersal and habitat connectivity in complex heterogeneous landscapes with a GIS-based model'. *Ecography*.
- Schöne, M.B. en J.P. Coeterier, 1992. *Gebruik en beleving van jonge bossen in Zuid Holland*. DLO-Staring Centrum, Rapport 212, Wageningen.
- Schoonenboom, I.J., 1995. 'Overview and state of the art of scenario studies for the rural environment.' In: J.F.T. Schoute, F.R. Veeneklaas, P.A. Finke, H.P. Wolfert (eds), *Scenario studies for the rural environment*. Proc. Int. Symposium 12-15 Sept. 1994, Kluwer Scientific Publishers, Dordrecht.
- Schrijver, C.W.J. en J.D. Wiersma, 1994. *Onderzoek naar de financiële gevolgen van het relatienotabeleid*. Berenschot Interim Management, Utrecht, 27 p.
- Setten, T.A. van, 1989. *Retributieheffing bij staatsbosbeheer in bezoekerscentra en tijdens excursies*. Dorschkamp-rapport nr 575, Wageningen, 135 p.
- Siepel, H., C.F. van de Bund, J. Meijer, W.K.R.E. van Wingerden, F.A. Bink, W. Bongers, A.A. Mabelis, G.J. Roelofsen en M.H. den Boer, 1987. *Beheer van graslanden in relatie tot de ongewervelde fauna: ontwikkeling van een monitorsysteem*. RIN-rapport 87/29, 127 p.
- Siepel, H., 1995. *Een Natuurindexcijfer, gebaseerd op feiten of blijft het fictie?* IBN-rapport, Wageningen.
- Sluijsmans, J.J.L., J.W.M. Hendrik en M.A. Spijkerman, 1990. *De kwaliteit van de vellingsarbeid in Nederland*. Ministerie van Sociale zaken en werkgelegenheid, rapport S80, 92 p.
- Stevens, R.A.M., J. Runhaar, H.A. Udo de Haes en C.L.G. Groen, 1987. 'Het CML-ecotopensysteem, een landelijke ecosysteemtypologie toegespitst op de vegetatie'. *Landschap*.
- Stroeken, F., 1994. *Orde in verandering. Een onderzoek naar de cascobenadering in landinrichting*. DLO-Staring Centrum, Rapport 346, Wageningen, 211 p.
- Stumpel, A.H.P. en H. Siepel, 1993. *Naar meetnetten voor reptielen en amfibieën*. IBN-rapport 033, Wageningen, 104 p. + 2 bijlagen.
- Thomas, K., 1983. *Man and the natural world. Changing attitudes in England 1500-1800*, Allen Lane, London.
- Tjallingii, S.P. 1993. *EVSO Ecologisch verantwoorde stadsontwikkeling*. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Udo de Haes, H.A. et al. 1990. 'De opzet van ecologische normstelling van terrestische gebieden.' In: A.A.A. van der Schraaf et al., *Strategieën voor ecologische normstelling; het spel en de knikkers*. SDU Uitgeverij, Den Haag
- Veen, M.Q. van der, H.F.M. Aarts en J. Dijk, 1993. *Stofstromen in de Nederlandse landbouw*. LEI onderzoeksverslag 112, Den Haag, 151 p.
- Veeneklaas, F.R., W. van Eck en W.B. Harms, 1994. *De twee kanten van de Snip. Over economische en ecologische duurzaamheid van natuur*. DLO-Staring Centrum, Rapport 351, Wageningen, 86 p.
- Veeneklaas, F.R., L.M. van den Berg, D. Slothouwer and G.F.P. IJkenstam, 1994. *Rhine basin study: Land use projections based on biophysical and socio-economic*

- analysis. Volume 4: Land use: past, present and future. SC-DLO/RIZA, Report 85.4. Wageningen/Lelystad.
- Verboom, J., A. Schotman, P. Opdam and J.A.J. Metz, 1991. 'European nuthatch metapopulations in a fragmented agricultural landscape'. *Oikos* 61: 149-156.
- Verboom, J., J.A.J. Metz and E. Meelis, 1993. 'Metapopulation models for impact assessment of fragmentation'. In: C.C. Vos & P. Opdam (eds). *Landscape ecology of a stressed environment*. London. p. 172-192.
- Verdonschot, P.F.M., H. Runhaar, W.F. van der Hoek, C.F.M. de Bok en B.P.M. Specken, 1992. *Een aanzet tot een ecologische indeling van oppervlaktewateren in Nederland*. IBN/RIN rapp. 92, CML rep. 78, 100 p.
- Volker, C.M., 1989. *Beheer van natuur en landschap door agrariërs*. DLO-Staring Centrum, Rapport 52.1, Wageningen, 115 p.
- Wiertz, J., J. van Dijk en J.B. Latour, 1992. *De MOVE-vegetatie module: De kans op voorkomen van 700 plantesoorten als functie van vocht, pH, nutriënten en zout*. IBN-DLO, Wageningen & RIVM, Bilthoven. Rapport 92/24 en rapport 711901006.
- Wit, A.J.F. de, 1990. *Duurzame ontwikkeling: een verkenning van de consequenties voor wetenschapsbeoefening en onderzoek*. Publicatie RMNO nr. 49, Rijswijk.
- WRR (Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid), 1988. *Overheid en toekomst-onderzoek; een inventarisatie*. Rapporten aan de Regering nr. 34, SDU uitgeverij, Den Haag.
- WRR (Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid), 1992a. *Milieubeleid; Strategie, instrumenten en handhaafbaarheid*. Rapporten aan de Regering nr. 41, SDU uitgeverij, Den Haag.
- WRR, 1992b. *Ground for choices: Four perspectives for the rural areas in the European Community*. Netherlands Scientific Council for Government Policy, Reports to the Government 42, SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.
- WRR (Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid), 1994. *Duurzame risico's: een blijvend gegeven*. Rapporten aan de Regering nr. 44, SDU uitgeverij, Den Haag.
- Wijnhoven, A.L.J., 1993. *Biologisch-ecologische studie (De Warande), Oosterhout. De effecten van de bouw van 14 grote woonhuizen op de actuele en potentiële natuurwaarden van het zuidelijk deel van het recreatieoord De Warande*. IBN-rapport 008, Wageningen, 23p.

Niet-gepubliceerde bronnen

- Aarssen, L. van den, W. de Haas en B. van de Klundert, 1994. *Startmotitie Plankwaliteit*. DLO-Staring Centrum, Wageningen, Concept.
- Edelenbosch, N.H., 1994. *Economische evaluatie van de mengteeltproef; populier, suikerbieten, snijmais en gras*.
- Harms, W.B., W.C. Knol en J. Roos-Klein Lankhorst, in prep. 'Een beslissings ondersteunend model in scenario-onderzoek voor natuurontwikkeling'. *Landschap*.
- Kemenade, W.W.M.F. van, 1994. *Beheerskosten van natuurgebieden. Een inventarisatie van beleid, beheer en beheerskosten van natuurgebieden*. Stagerapport, DLO-Staring Centrum, Interne Mededeling 299, Wageningen
- Kroes, J.G. and P.E. Rijtema. 1989. *TRANSOL: Transport of a solute: users guide*. DLO-Staring Centrum, Interne Mededeling 5, Wageningen.

- Molenaar, J.G. et al., 1995 (in voorbereiding). *Heidebeheer, beheersvisie Nunspeet*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Tamerius, H., 1994. *Braakleggen of bebossen; Kansen voor natuurontwikkeling op landbouwgronden*. DLO-Staring Centrum, Interne notitie, juli 1994, Wageningen.
- Veeneklaas, F.R. en D. Slothouwer, 1993. *Grondprijzen*. DLO-Staring Centrum, Interne Mededeling 238, Wageningen.
- Verboom, J., in prep. *Nationale Faunaverkenningen*. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Vreke, J., 1993. *A conceptual framework for the integral description of land use in rural regions*. DLO-Staring Centrum, Interne Mededeling 274, Wageningen, 11 p.
- Vreke, J., 1995. *Simulatie ontwikkeling natuur in een gebied: modelopzet*. Interne Mededeling nr. 347, DLO-Staring Centrum, Wageningen.
- Wieman, E., en Hekhuis, H.J., in voorbereiding. *De bedrijfseconomische consequenties en de functievervulling van verschillende vormen van geïntegreerd bosbeheer*. IBN-rapport, Wageningen.

Aanhangsel 1 Stand van praktische kennis ingreep-effectrelaties

Vooraf 1:

Het verband tussen typen van interventies en daarvoor benodigde praktische ecologische kennis is niet eenduidig; nogal wat kennis is bij meer dan één type van interventie toepasbaar.

Vooraf 2:

zie voor gedateerd overzicht ook Ministerie voor Volkshuisvesting en Milieubeheer & Ministerie van Landbouw en Visserij, 1987. Milieu-EffectRapportage, deel 23. Effectvoorspelling, V. Planten, dieren en ecosystemen. SDU-uitgeverij, 's-Gravenhage. 213 p.

1. ABIOTISCHE DATABESTANDEN

— bestand:

- * bodemarchief en bodem- en Gt-kaart → SC, LKN
- * geomorfologie → SC
- * overige: elders (geologie: RGG, waterhuishouding kwalitatief en kwantitatief: RIVM, RIZA, IGG-TNO)

— in ontwikkeling:

- * programma 228 Informatie over ruimtelijke patronen en variabiliteit van bodem- en grondwater (SC)
- * programma ... Ecologische systeembeschrijving (SC); vooral: ecologische bodemtypologie
- * programma 227 Kwantitatieve methoden voor ruimtelijke inventarisatie van bodem en grondwater (SC)
- * programma 196, habitatkarakteristieken Waddenzee en kustwateren (IBN)

2 BIOTISCHE DATABESTANDEN

2.1 Biogeografische databestanden

— bestand:

- * voorkomen plante- en diersoorten binnen Nederland → IBN (zeezoogdieren, zeevogels), RIVO (vissen), LKN; IKC-NBLF; toegang via anderen (i.h.b. SOVON, FLORON; met name o.a. zoogdieren, broed- en trekvogels, hogere planten, mossen)
- * arealen plante- en diersoorten → IBN

— in ontwikkeling:

- * monitoringtechnieken indicatoren in programma 22: Beheer van dierpopulaties → IBN

2.2 Autecologische databestanden

- bestand:
 - Ecologische indicatiewaarden, normstelling:
 - * botanisch basisregister (CBS-IBN): hogere planten; mossen (IBN)
 - * IBN-bomenbank (standplaatseisen)
 - * IBN-database bosreservaten (alle bosecosystemen dekkend)
 - * Ecologische atlas dagvlinders Noordwest-Europa (strategie-typen) → IBN
- in ontwikkeling:
 - * in kader / spin-off diverse programma's, met name IBN
 - * expertsysteem dagvlinders → IBN

2.3 Syntaxonomische en synecologische databestanden

- bestand:
 - * [plantensociologie (vegetatietypen) Nederland → IBN]
 - * successiereeksen (IBN-handboek natuurbeheer)
 - * bostypologie → IBN
 - * IBN-database bosreservaten (alle bosecosystemen dekkend)
 - * vegetatiemodule in COR-model → SC
- in ontwikkeling:
 - * plantensociologie Nederland → IBN
 - * in kader / spin-off diverse programma's, met name IBN
 - * ecologische bostypologie → IBN/SC

3. SYSTEEMECOLOGISCHE/-ANALYTISCHE KENNIS EN MODELLEN ABIOTISCH DEELSYSTEEM

3.1 Hydrologie - ruimtelijke, landschapsecologische relaties ('horizontale relaties')

- operationele kennis:
 - * modellen kwantitatieve hydrologie: verschillende → SC (ook bv RWS, WL, IGG-TNO, RIVM)
 - * modellen kwalitatieve hydrologie → idem
 - * methode systeembeschrijving hydrologie → (RWS-WL), SC
- kennisontwikkeling:
 - * programma 228 Informatie over ruimtelijke patronen en variabiliteit van bodem- en grondwater (SC)
 - * programma 227 Kwantitatieve methoden voor ruimtelijke inventarisatie van bodem en grondwater (SC)
 - * programma 6 Modelinstrumentarium Waterbeheer (SC)
 - * programma 114 Nutriëntenbelasting grond- en oppervlaktewater (SC)

3.1a Hydrologie - bufferzones

- operationele kennis:
 - * kwantitatieve en kwalitatieve hydrologische modellen mbt uitstralingseffecten van ingrepen in de waterhuishouding → zie 3.1
- kennisontwikkeling:
 - * zie 3.1

3.2 Hydrologie - standplaatsfactoren-bodem ('verticale relaties') vnl. terrestrisch

- operationele kennis:
 - * formele kwantitatieve modellen mbt relatie kwantitatieve en kwalitatieve hydrologie-standplaatsfactoren (vocht, aeratie, nutriëntenhuishouding, zuurgraad): verschillende → SC
 - * standplaatsmodule in COR-model → SC
 - * vuistregels, expertsystemen → SC, ook IBN
 - * 'near-models' en empirische kennis → SC, ook IBN
- kennisontwikkeling
 - * programma 201 Hydrologische en ecologische aspecten van verdroging (SC).
 - * programma 120 Bos- en Natuurontwikkeling (IBN)
 - * programma ... Ecologische systeembeschrijving (SC)

4. SYSTEEMECOLOGISCHE/-ANALYTISCHE KENNIS EN MODELLEN BIOTA - ABIOTISCHE OMGEVING

4.1 Kennis en modellen plant - omgeving (bodem, e.d.): terrestrisch

- zie ook 5.2
- operationele kennis:
 - * globale modellen mbt relatie standplaats - plant of natuurbehoudswaarde → IBN (model WAFLO, SWNBL, MOVE i.s.m. RIVM; ook DWW-RIZA, CML, RU-Utrecht, RU-Groningen)
 - * populatiedynamische c.q. life-historymodellen kruidachtigen → IBN
 - * autecologie soorten → IBN (id.)
 - * kweldervegetatieontwikkelingsmodellen → IBN
- kennisontwikkeling:
 - (via effecten van verdroging, zeespiegelverandering)
 - * programma 122 Klimaatverandering en luchtverontreiniging (AB), delen Ontwikkeling en stabiliteit van ecosystemen (ecosysteemdynamiek en successie: stofstromen [koolstof, nutriënten i.r.t. bodem en water; AB, IBN in estuaria), Bodem-plant-atmosfeer-interactie en koolstofhuishouding (AB), Fysiologische processen en fenologische ontwikkeling (planten: AB, bomen: IBN) (modellering)
 - * programma 120 Bos- en Natuurontwikkeling (IBN)
 - * programma 201 Hydrologische en ecologische aspecten van verdroging (SC).

4.2 Kennis en modellen organisme - omgeving: aquatisch

- operationele kennis, incl. effecten van verdroging, aquatisch/zoet
- flora:
 - * empirische en latente vuistregels tot modellen → IBN; ook RU-Utrecht, KU-Nijmegen, CML-ecotopenbenadering (DEMNAT)
 - * autecologie aquatische plantesoorten → IBN (id.)
- fauna:
 - * empirische en latente vuistregels tot modellen → IBN; ook KU-Nijmegen, NIOO (KNAW)
 - * autecologie aquatische diersoorten → IBN (id.); met name beslismodellen in vorm van
 - * Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren (expertsysteem waterkaliteit-macrofauna);
 - * Systeem Biologische waterbeoordeling;
 - * Functionele karakterisering van aquatische biotooptypen (model EKKO) → IBN
- kennisontwikkeling:
 - * programma 201 Hydrologische en ecologische aspecten van verdroging (SC).
 - * programma 196 Natuurbeheer en -ontwikkeling in aquatische ecosystemen (IBN), m.n. het deel Natuurontwikkeling en -herstel (referentie- en streefbeelden buitendijks gebied), ook idem Structuur en functie, Natuurgerichte monitoring (zoet en zout water), Soortenbeleid.
 - * Beslismodel Ecosysteemttypen voor wateren → IBN i.s.m. CML & LUW
 - * programma 122 Klimaatverandering en luchtverontreiniging, deel Veranderingen in Waddengebied (bodemdaling-bentisch systeem-pleisterende wadvogels) - IBN

5. VERSNIPPERING - landschapsecologie

5.1 Abiotische ruimtelijke relaties - verbinding/isolatie: zie 3

5.2 Biogeografie

- operationele kennis:
 - * parate autecologische kennis plante- en diersoorten → IBN
- kennisontwikkeling:
 - * Dynamische Biogeografische Invasies → IBN

5.3 Biotische ruimtelijke relaties - ruimtelijke verdeling van habitats, verbinding/isolatie

- operationele kennis:
 - * model Effecten van wegen met autoverkeer op broedvogelpopulaties; metapopulatiemodellen (das, boomklever); dispersiemodellen (dassen, loopkevers in wegbermen); meervoudige regressiemodellen, bijv. kans op voorkomen soort afhankelijk van combinatie van variabelen van habitatkwaliteit en landschappelijke structuur (o.a. bosvogels, rosse woelmuis, boomkikker) → IBN

- * simulatiemodelsysteem METAPHOR (ruimtelijke verdeling habitat - kans op voorkomen en overleven); gereed is model voor drie typen van moerasvogels en korhoen → IBN
- * verbinding/isolatie: DISPERS, GRIDWALK, POLYWALK, fauna-module in COR-model (SC)
- * algemene landschapsecologische kennis, autecologische kennis van soorten (gedrag in ruimte en tijd) → IBN
- kennisontwikkeling:
 - * programma 24: Ruimtelijke rangschikking en infrastructuur (IBN) - effecten van isolatie en versnippering en ruimtelijke structuur landschap, methoden en instrumenten t.b.v. toepassing resultaten in ruimtelijke planning, landinrichting, evaluatie natuurbeleid: simulatiemodelsysteem METAPHOR (bosvogels, boomkikker, heidevlinders), dispersiesimulatiemodel bosplanten; model LARCH, module indicatorsoorten voor versnippering; e.a. (20 IBN-, 3 SC-proj.)
 - * Verder ook programma 231: Behoud, herstel en ontwikkeling van aardkundige, cultuurhistorische, ecologische en belevingswaarden in een dynamisch veranderend gebied (doelen: bijdragen o.a. aan GIS [n.b. programma 12], ingreep-effectstudies, beleidsevaluaties, toekomstverkenningen, monitorstudies; SC), en in wisselende mate de onder de monitoring genoemde programma's; n.b. ondersteuning door programma 12 (Remote sensing).
 - * spin-off van diverse IBN-programma's, bv programma 196: Natuurbeheer en -ontwikkeling in aquatische ecosystemen (IBN), m.n. het deel Soortenbeleid.

5.4 Oppervlaktevoorwaarden soorten (territoriumgrootte paren en deelpopulaties)

- operationele kennis:
 - * expertsysteem Larch (Landscape ecological Rules for the Configuration of Habitat): oppervlaktenormen voor kernpopulaties van vogels en zoogdieren → IBN
 - * fauna-module in COR-model → SC
 - * veel formele, grijze en informele kennis → IBN, ook AB; zie ook 5.2
- kennisontwikkeling:
 - * programma 24: Ruimtelijke rangschikking en infrastructuur (IBN) - effecten van isolatie en versnippering en ruimtelijke structuur landschap, methoden en instrumenten t.b.v. toepassing resultaten in ruimtelijke planning, landinrichting, evaluatie natuurbeleid (vgl. IBN); o.a.
 - * expertsysteem Larch (Landscape ecological Rules for the Configuration of Habitat): module voor normen stabiele netwerkpulaties → IBN
 - * programma 22: Beheer van dierpopulaties, spin-off (IBN)

5.5 Soortenrijkdom-oppervlakte

- operationele kennis
 - * formele, grijze en informele kennis → IBN, ook AB
- kennisontwikkeling
 - * als spin-off van diverse IBN-programma's (22, 120)

6. NATUURBEHEER

6.1 Natuurontwikkeling - natuurtechnische milieubouw

- abiotische component (water, bodem; processen in; modellen)
 - operationele kennis en kennisontwikkeling: zie → 3 en 4
- biotische invalshoek, biotische component
 - operationele kennis
 - * modellen/vuistregels → zie → 4, 5
 - * empirische kennis ('near-models') → m.n. bij IBN
- kennisontwikkeling:
 - * programma 120: Bos- en natuurontwikkeling (IBN) - een zeer breed programma (IBN) van samenhangende, maar tevens zeer uiteenlopende aspecten, inclusief modellering, monitoring e.d.
 - * programma 196: Natuurbeheer en -ontwikkeling in aquatische ecosystemen (IBN), m.n. het deel Natuurontwikkeling en -herstel (referentie- en streefbeelden buitendijks gebied), ook idem Structuur en functie, Natuurgerichte monitoring (zoet en zout water), Soortenbeleid.
 - * programma 205: Terreinbeheer (IBN; project Natuurontwikkeling in korte vegetaties).

6.2 Beheer natuurterreinen

- zie ook 4, 5
- operationele kennis:
 - * met name op dit gebied is veel algemene ervaring en informelere en 'grijze' kennis aanwezig m.n. bij → IBN, ook AB; daarbuiten bij natuurbeheer-organisaties.
 - * Meadowsim (voorspellend model weidevogels-graslandgebruik); autecologische kennis → IBN
 - * ECOWASP (Ecologisch model Waddenzee) → IBN
- kennisontwikkeling:
 - * programma 205: Terreinbeheer (IBN; bomen, beplantingen, bos; [natuurontwikkeling in] korte vegetaties).
 - * programma 204: Bedrijfsvoering van bos en natuur in landelijk en stedelijk gebied (IBN), met name deel Bedrijfsvoering natuur (effectiviteit en efficiëntie i.h.b. m.b.t. heidebeheer, systeemanalytische aanpak).
 - * programma 119: Bosbegrazing (IBN) - voorspellend model voor effecten van geïntegreerde begrazing in bos-heidegebieden.
 - * programma 196: Natuurbeheer en -ontwikkeling in aquatische ecosystemen (IBN), deel soortenbeleid.
 - * Raakvlakken met Programma 37: Onkruidecologie en -beheersing (AB), programma 48 Agro-ecologie en geïntegreerde landbouw (AB), programma 115: Ruimtelijke planvorming, landinrichting en informatievoorziening.

6.3 Effectgerichte maatregelen

Effectgerichte maatregelen zijn maatregelen om de effecten van verdroging, verzuring en vermist op te heffen of terug te dringen door m.n. wateraanvoer, bekalking en nutriëntenafvoer via afvoer van het gewas tot afvoer van gewas plus bovengrond.

- a. algemeen verdroging, verzuring, vermist
 - operationele kennis:
 - * ruim aanwezig (o.a. additioneel programma 'zure regen' → IBN, AB, IPO, SC; ook bijv. RIVM, KUN e.a.)
 - kennisontwikkeling:
 - * spin-off van andere programma's
- b. maatregelen: bekalken
 - operationele kennis:
 - * ruim aanwezig (additioneel programma 'zure regen' → IBN, AB, IPO, SC; ook bijv. KUN e.a.)
 - kennisontwikkeling:
 - * spin-off van andere programma's
- c. maatregelen: plaggen en oppervlakkig afgraven
 - operationele kennis:
 - * empirische kennis, vuistregels → IBN
 - kennisontwikkeling:
 - * in kader andere programma's (o.a. programma 204: Bedrijfsvoering van bos en natuur in landelijk en stedelijk gebied (IBN), met name deel Bedrijfsvoering natuur (effectiviteit en efficiëntie i.h.b. m.b.t. heidebeheer; programma 205: Terreinbeheer (IBN; deel [natuurontwikkeling in] korte vegetaties).
- d. maatregelen: vernatten (verdrogen)
 - * zie → 3.1/3, 4

6.4 Soortenbeheer

- operationele kennis en kennisontwikkeling:
* zie → 4, 5

6.5 Beheer terreinen met additionele natuurfunctie

Specifieke natuurtechnische beheermaatregelen gericht op behoud, herstel en ontwikkeling van bepaalde natuurwaarden (soorten, soorgroepen) binnen het kader van een anders (productie)gericht beheer.

- * zie ook → 9
- a. landbouw: (verlaten, vervroegen) tijdstip van mestuitrijden, rollen/slepen, maaien, beweiden op weidevogels, entomofauna; (beperking) veedichtheid op weidevogels
 - operationele kennis:
 - * Meadowsim (voorspellend model weidevogels-graslandgebruik); autecologische kennis → IBN

- kennisontwikkeling:
 - * programma 22: Beheer van dierpopulaties (IBN)
- b. landbouw: (beperking) bemesting (evt alleen perceelsranden) op flora;
 - * zie → 4
- c. landbouw: (beperking) gebruik chemische bestrijdingsmiddelen;
 - * zie → 9.2
- d. landbouw: biologische bestrijding op verwante organismen; introductie van transgene organismen;
 - * zie → 9.3
- e. bosbouw: boomsoortkeuze op flora en fauna aanplant en natuurlijke verjonging op flora en fauna schaal en tijdstip van dunnen en oogsten
 - operationele kennis:
 - * beslismodel Sturen natuurwaarden bosbedrijven; een evaluatiemethode voor multifunctionele bossen → IBN
 - * autecologie bosorganismen → IBN
 - kennisontwikkeling:
 - * programma 204: Bedrijfsvoering van bos en natuur in landelijk en stedelijk gebied (IBN), met name deel Bedrijfsvoering bos (effectiviteit en efficiëntie)
 - * programma 119: Bosbegrazing (IBN) - voorspellend model voor effecten van geïntegreerde begrazing in bos-heidegebieden.
 - * programma 205: Terreinbeheer (IBN; bomen, beplantingen, bos; [natuurontwikkeling in] korte vegetaties): model Effecten van ziekten op bomen
 - * ook: programma 120: Bos- en natuurontwikkeling (IBN)
- f. visserij (vgl. 8.4): effecten op biota
 - operationele kennis: parate kennis
 - kennisontwikkeling:
 - * programma 196: Natuurbeheer en -ontwikkeling in aquatische ecosystemen (IBN)
- g. recreatie: verstoring, zie 8.4
- h. overig
 - operationele kennis:
 - * beslismodel ontwikkeling natuurlijke vegetaties in wegbermen → IBN
 - * expertsysteem vlinders en wegbermbeheer → IBN
 - kennisontwikkeling:
 - * spin-off van diverse programma's

6.6 Verstoring flora en fauna

- visueel-auditief - fauna
 - operationele kennis:
 - * model uit programma 24: ruimtelijke rangschikking en ecologische infrastructuur
 - kennisontwikkeling
 - * programma 24: ruimtelijke rangschikking en ecologische infrastructuur
 - * recreatie: programma 120: Bos- en natuurontwikkeling (IBN)

- betreding, berijding - flora
 - operationele kennis en kennisontwikkeling: zie 6.5a
 - operationele kennis: parate (vooral empirische) kennis
 - kennisontwikkeling: -
- betreding, berijding - fauna
 - operationele kennis en kennisontwikkeling: zie 6.5a

7. OMGEVINGSINVLOEDEN

7.1 Natuurlijk milieu algemeen

Kennis m.b.t. omgevingsinvloeden wat betreft gedrag water, bodem en lucht en van stoffen in water, bodem en lucht (verplaatsing, beschikbaarheid, opneembaarheid; synergisme, antagonisme) ten aanzien van algemene bestaansvoorwaarden van soorten en levensgemeenschappen, toxiciteit; normstelling, monitoring van stoffen en (bio)-indicatoren in verschillende compartimenten en milieu en organisme.

— operationele kennis:

- * kennis t.a.v. omgevingsfactoren komt in het bijzonder van derden (RIVM, DWW/RIZA, e.d.);

— kennisbehoefte:

behoefte aan kennis t.a.v. omgevingsfactoren i.v.m. mogelijke effecten op natuur wordt gestuurd door systeemanalytische, synecologische en autecologische kennis (incl. biogeografie) → IBN, ook SC, AB.

— betreft omgevingsinvloeden/-scenario's m.b.t. aantal onderwerpen die corresponderen met o.a. de volgende beleidsthema's/onderwerpen:

- klimaat: luchtverontreiniging - wijzigingen in temperatuur- en neerslagregiem (emissiebeleid; RIVM) - id. in waterhuishouding (DWW-RIZA)
 - * natuurbeleidsthema's: verdroging/vernatting, verzuring, vermesting
- lucht, water en bodem: belasting - emissie vanuit industrie, verkeer, energievoorziening, landbouw e.d.
 - * natuurbeleidsthema's: verzuring, vermesting; gebiedsgericht milieu- en waterbeleid; bufferbeleid, integraal waterbeheer, effectgerichte maatregelen, natuurbeheer
- water: grond- en oppervlaktewaterhuishouding - met name drink- en industrie-waterwinning en -lozing, landbouwwaterhuishouding
 - * natuurbeleidsthema's: integraal waterbeheer, verdroging/vernatting, verzuring, vermesting, versnippering, oppervlakte/ruimtelijke relaties (EHS)
- ruimte: ruimtebeslag en versnippering i.v.m. volkshuisvesting, verkeer/-infrastructuur, industrie, landbouw (V&W, VROM/RPD)
 - * natuurbeleidsthema's: begrenzing en versnippering; oppervlakte en ruimtelijke relaties, natuurbeheer (EHS)

7.2 Ecotoxicologie

- * inclusief normstelling, impliciet ook monitoring
- * n.b. het betreft hierna xenobiotica (bestrijdingsmiddelen, PAK's e.d.), zware metalen; zie m.b.t. verdroging/vernatting, verzuring en vermessing 4
- operationele kennis:
 - modellen: dosis-effectrelaties → IBN, AB, IPO; ook PD
 - normstelling: binnen DLO in algemene zin → idem
- kennisontwikkeling
 - algemeen en normstelling
 - * programma 208: Bodembioecologie (AB en IPO), m.n. de delen Bodemecotoxicologie (doorgifte, accumulatie, verstoring van [bodem]ecosystemen) en Bodembiotechnologie (m.n. afbraak bestrijdingsmiddelen, andere milieuvervuilende stoffen); experimenteel en modelmatig.
 - * programma 147: Ecotoxicologische risico's van bestrijdingsmiddelen voor aquatische en terrestrische ecosystemen (SC); centraal hierbij staan de vissen, met accent op modellen(ontwikkeling)
 - * programma 225: Bestrijdingsmiddelen in bodem en water (SC), met name ontwikkeling van rekenmodellen voor uitspoeling naar grond- en oppervlaktewater.
 - * programma 121: Natuurgerichte normstelling voor stoffen (IBN) - ontwikkelen simulatiemodellen van stofstromen in bodem en biota, en de effecten van stoffen op organismen en populaties (biologische beschikbaarheid, beschikbaarheid en opname, dosis-effectrelaties (PAK's), mathematische modellering effecten individu, populatie, relatie prooi-predator (breed: 8 projecten). Met name: ontwikkeling model DEB (Dynamic Energy Budget), in vorm van discreet en van continu model (dynamische toxisches stress op populatiedynamica)
 - * programma 196: Natuurbeheer en -ontwikkeling in aquatische ecosystemen (IBN), deel Natuurgerichte normstelling (breed: 15 projecten; m.b.t. kustwateren en zoetwater, o.a. m.b.t. wadvogels, zeehonden, eutrofiëring - algen, eutrofiëring en toxische belasting - dierlijke levensgemeenschap).

7.3 Genetica en biologische bestrijding

- operationele kennis:
 - * op het gebied van effecten van biologische bestrijding → AB, IBN
- kennisontwikkeling:
 - * programma 193: Vaststelling van de biologische veiligheid van de introductie van transgene organismen in het milieu (CPRO en ID);
 - * programma 208: Bodembioecologie, deel Bodembiotechnologie (AB en IPO);
 - * programma 210: Biologische bestrijding van plaaginsekten (IPO);
 - * programma 234: Ecologie en biologische bestrijding van pathogene schimmels (IPO).

8. TECHNIEKEN

8.1 Monitoringtechnieken

— abiota

- operationele kennis → SC
- kennisontwikkeling →
 - * programma 228 Informatie over ruimtelijke patronen en variabiliteit van bodem- en grondwater (SC)
 - * programma 227 Kwantitatieve methoden voor ruimtelijke inventarisatie van bodem en grondwater (SC)

— biota

- operationele kennis → bij IBN
- kennisontwikkeling → bij diverse programma's, m.n.
 - * programma 22: Beheer van dierpopulaties (IBN)
 - * programma 196: Natuurbeheer en -ontwikkeling in aquatische systemen (IBN), deel Natuurgerichte monitoring (zoet en zout water; o.a. vennen, wadvogelpopulaties, zeezoogdieren Noordzee (walvisachtigen), zeehonden, zeevogels, invloed eutrofiëring op algen en dierlijke levensgemeenschap in proefsloten
 - * ook bijv. programma 12: Remote sensing in landbouw en natuurbeheer (SC), PQ-onderzoek (IBN)

8.2 Detectie- en verwerkingstechnieken

— operationele kennis:

- * GIS → SC, IBN
- * remote sensing: SC, IBN

— kennisontwikkeling:

- * programma 12: Remote sensing in landbouw en natuurbeheer (SC)

Aanhangsel 2 Beschikbare verspreidingsgegevens dieren in LKN

SOORT_OMS

Vuursalamander	<i>Salamandra salamandra</i>
Alpenwatersalamander	<i>Triturus alpestris</i>
Kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>
Vinpootsalamander	<i>Triturus helveticus</i>
Kleine Watersalamander	<i>Triturus vulgaris</i>
Vinpoot/Kleine Watersalamander	<i>Triturus helveticus/vulga</i>
Kleine Water/Vinpoot/Alpenwatersalamander	<i>Triturus vulgaris/helveti</i>
Vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans</i>
Geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata</i>
Knoflookpad	<i>Pelobatus fuscus</i>
Gewone Pad	<i>Bufo bufo</i>
Rugstreeppad	<i>Bufo calamita</i>
Gewone/Rugstreeppad	<i>Bufo bufo/calamita</i>
Boomkikker	<i>Hyla arborea</i>
Heikikker	<i>Rana arvalis</i>
Bruine Kikker	<i>Rana temporaria</i>
Heikikker/Bruine Kikker	<i>Rana arvalis/temporaria</i>
Kleine Groene Kikker	<i>Rana lessonae</i>
Middelste Groene Kikker	<i>Rana esculenta</i>
Grote Groene Kikker	<i>Rana ridibunda</i>
Kleine Groene/Middelste Groene Kikker	<i>Rana lessonae/esculenta</i>
Grote Groene/Middelste Groene Kikker	<i>Rana ridibunda/esculenta</i>
Groene Kikker onbepaald	<i>Rana esculenta complex</i>
schildpad	
Europese Moerasschildpad	<i>Emys orbicularis</i>
Dikkopschildpad	<i>Caretta caretta</i>
Soepschildpad	<i>Chelonia mydas</i>
Karetschildpad	<i>Eretmochelys imbricata</i>
Kemp's Zeeschildpad	<i>Lepidochelys kempii</i>
Lederschildpad	<i>Dermochelys coriacea</i>
hagedis	
Hazelworm	<i>Anguis fragilis</i>
Zandhagedis	<i>Lacerta agilis</i>
Levendbarende Hagedis	<i>Lacerta vivipara</i>
Muurhagedis	<i>Podarcis muralis</i>
slang	
Gladde Slang	<i>Coronella austriaca</i>
Ringslang	<i>Natrix natrix</i>
Adder	<i>Viperus berus</i>
uitheems amfibie	
uitheems reptiel	

vervolg aanhangsel 2

Dodaars	Tachybaptus ruficollis
Fuut	Podiceps cristatus
Roodhalsfuut	Podiceps griseigena
Geoorde Fuut	Podiceps nigricollis
Aalscholver	Phalacrocorax carbo
Roerdomp	Botaurus stellaris
Woudaapje	Ixobrychus minutus
Kwak	Nycticorax nycticorax
Blauwe Reiger	Ardea cinerea
Purperreiger	Ardea purpurea
Ooievaar	Ciconia ciconia
Lepelaar	Platalea leucorodia
Knobbelzwaan	Cygnus olor
Grauwe Gans	Anser anser
Nijlgans	Alopochen aegyptiacus
Casarca	Tadorna ferruginea
Bergeend	Tadorna tadorna
Smient	Anas penelope
Krakeend	Anas strepera
Wintertaling	Anas crecca
Wilde Eend	Anas platyrhynchos
Pijlstaart	Anas acuta
Zomertaling	Anas querquedula
Slobeend	Anas clypeata
Krooneend	Netta rufina
Tafeleend	Aythya ferina
Witoogeend	Aythya nyroca
Kuifeend	Aythya fuligula
Eidereend	Somateria mollissima
Middelste Zaagbek	Mergus serrator
Wespendief	Pernis apivorus
Zwarte Wouw	Milvus migrans
Rode Wouw	Milvus milvus
Bruine Kiekendief	Circus aeruginosus
Blauwe Kiekendief	Circus cyaneus
Grauwe Kiekendief	Circus pygargus
Havik	Accipiter gentilis
Sperwer	Accipiter nisus
Buizerd	Buteo buteo
Torenvalk	Falco tinnunculus
Boomvalk	Falco subbuteo
Slechtvalk	Falco peregrinus
Korhoen	Tetrao tetrix
Patrijs	Perdix perdix

vervolg aanhangsel 2

Kwartel	<i>Coturnix coturnix</i>
Fazant	<i>Phasianus colchicus</i>
Waterral	<i>Rallus aquaticus</i>
Porseleinhoen	<i>Porzana porzana</i>
Klein Waterhoen	<i>Porzana parva</i>
Kleinst Waterhoen	<i>Porzana pusilla</i>
Kwartelkoning	<i>Crex crex</i>
Waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>
Steltkluut	<i>Himantopus himantopus</i>
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Kleine Plevier	<i>Charadrius dubius</i>
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>
Morinelplevier	<i>Charadrius morinellus</i>
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>
Bonte Strandloper	<i>Calidris alpina</i>
Kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>
Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>
Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>
Grutto	<i>Limosa limosa</i>
Wulp	<i>Numenius arquata</i>
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>
Oeverloper	<i>Actitis hypoleucos</i>
Dwergmeeuw	<i>Larus minutus</i>
Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>
Kleine Mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>
Grote Stern	<i>Sterna sandvicensis</i>
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>
Noordse Stern	<i>Sterna paradisaea</i>
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>
Zwarte Stern	<i>Chlidonias niger</i>
Holenduif	<i>Columba oenas</i>
Houtduif	<i>Columba palumbus</i>
Turkse Tortel	<i>Streptopelia decaocto</i>
Tortelduif	<i>Streptopelia turtur</i>
Koekoek	<i>Cuculus canorus</i>
Kerkuil	<i>Tyto alba</i>
Steenuil	<i>Athene noctua</i>
Bosuil	<i>Strix aluco</i>

vervolg aanhangsel 2

SOORT_OMS

Ransuil	Asio otus
Velduil	Asio flammeus
Ruigpootuil	Aegolius funereus
Nachtzwaluw	Caprimulgus europaeus
Gierzwaluw	Apus apus
Hop	Alcedo atthis
Draaihals	Upupa epops
Groene Specht	Jynx torquilla
Zwarte Specht	Picus viridis
Grote Bonte Specht	Dryocopus martius
Middelste Bonte Specht	Picoides major
Kleine Bonte Specht	Picoides medius
Kuifleeuwerik	Picoides minor
Boomleeuwerik	Galerida cristata
Veldleeuwerik	Lullula arborea
Oeverzwaluw	Alauda arvensis
Boerenzwaluw	Riparia riparia
Huiszwaluw	Hirundo rustica
Duinpieper	Delichon urbica
Boompieper	Anthus campestris
Graspieper	Anthus trivialis
Gele Kwikstaart	Anthus pratensis
Engelse Gele Kwikstaart	Motacilla flava
Grote Gele Kwikstaart	Motacilla flava ssp. flav
Witte Kwikstaart	Motacilla cinerea
Rouwkwikstaart	Motacilla alba ssp. alba
Waterspreeuw	Motacilla alba ssp. yarre
Winterkoning	Cinclus cinclus
Heggenus	Troglodytes troglodytes
Roodborst	Prunella modularis
Nachtegaal	Erithacus rubecula
Blauwborst	Luscinia megarhynchos
Zwarte Roodstaart	Luscinia svecica
Gekraagde Roodstaart	Phoenicurus ochruros
Paapje	Phoenicurus phoenicurus
Roodborsttapuit	Saxicola rubetra
Tapuit	Saxicola torquata
Merel	Oenanthe oenanthe
Kramsvogel	Turdus merula
Zanglijster	Turdus pilaris
Grote Lijster	Turdus philomelos
Cetti's Zanger	Turdus viscivorus
Waaierstaartrietzanger	Cettia cetti
Sprinkhaanrietzanger	Cisticola juncidis
	Locustella naevia

vervolg aanhangsel 2

SOORT_OMS

Snor	<i>Locustella luscinioides</i>
Rietzanger	<i>Acrocephalus schoenobaenu</i>
Bosrietzanger	<i>Acrocephalus palustris</i>
Kleine Karekiet	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
Grote Karekiet	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
Spotvogel	<i>Hippolais icterina</i>
Braamsluiper	<i>Sylvia curruca</i>
Grasmus	<i>Sylvia communis</i>
Tuinfluit	<i>Sylvia borin</i>
Zwartkop	<i>Sylvia atricapilla</i>
Fluiter	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>
Tjiftjaf	<i>Phylloscopus collybita</i>
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>
Goudhaantje	<i>Regulus regulus</i>
Vuurgoudhaantje	<i>Regulus ignicapillus</i>
Gauwe Vliegenvanger	<i>Muscicapa striata</i>
Kleine Vliegenvanger	<i>Ficedula parva</i>
Bonte Vliegenvanger	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Baardmannetje	<i>Panurus biarmicus</i>
Staartmees	<i>Aegithalos caudatus</i>
Glanskop	<i>Parus palustris</i>
Matkop	<i>Parus montanus</i>
Kuifmees	<i>Parus cristatus</i>
Zwarte Mees	<i>Parus ater</i>
Pimpelmees	<i>Parus caeruleus</i>
Koolmees	<i>Parus major</i>
Boomklever	<i>Sitta europaea</i>
Taigaboomkruiper	<i>Certhia familiaris</i>
Boomkruiper	<i>Certhia brachydactyla</i>
Buidelmees	<i>Remiz pendulinus</i>
Wielewaal	<i>Oriolus oriolus</i>
Gauwe Klauwier	<i>Lanius collurio</i>
Klaapekster	<i>Lanius excubitor</i>
Vlaamse gaai	<i>Garrulus glandarius</i>
Ekster	<i>Pica pica</i>
Kauw	<i>Corvus monedula</i>
Roek	<i>Corvus frugilegus</i>
Zwarte Kraai	<i>Corvus corone ssp. corone</i>
Bonte Kraai	<i>Corvus corone ssp. cornix</i>
Raaf	<i>Corvus corax</i>
Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>
Huisms	<i>Passer domesticus</i>
Ringms	<i>Passer montanus</i>
Vink	<i>Fringilla coelebs</i>

vervolg aanhangsel 2

SOORT_OMS

Keep
 Europese Kanarie
 Groenling
 Putter
 Sijs
 Barmsijs
 Kruisbek
 Goudvink
 Appelvink
 Geelgors
 Ortolaan
 Rietgors
 Grauwe Gors

Egel
 Tweekleurige/Gewone Bosspitsmuis
 Gewone Bosspitsmuis
 Tweekleurige spitsmuis
 Dwergspitsmuis
 Waterspitsmuis
 Huisspitsmuis
 Veldspitsmuis
 Mol
 vleermuizen onbepaald
 Grote Hoefijzerneus
 Kleine Hoefijzerneus
 Baardvleermuis/Brandt's Vleermuis
 Baardvleermuis
 Brandt's Vleermuis
 Ingekorven Vleermuis
 Franjestaart
 Bechstein's Vleermuis
 Vale Vleermuis
 Watervleermuis
 Meervleermuis
 Myotis onbepaald
 Gewone/Nathusius' Dwergvleermuis
 Gewone Dwergvleermuis
 Nathusius' Dwergvleermuis
 Rosse Vleermuis
 Bosvleermuis
 Laatvlieger
 Tweekleurige Vleermuis
 Mopsvleermuis

Fringilla montifringilla
 Serinus serinus
 Carduelis chloris
 Carduelis carduelis
 Carduelis spinusKneuCarduelis cannabina
 Carduelis flammea
 Loxia curvirostra
 Pyrrhula pyrrhula
 Coccothraustes coccothrau
 Emberiza citrinella
 Emberiza hortulana
 Emberiza schoeniclus
 Miliaria calandra

Erinaceus europaeus
 Sorex araneus/coronatus
 Sorex araneus
 Sorex coronatus
 Sorex minutus
 Neomys fodiens
 Crocidura russula
 Crocidura leucodon
 Talpa europaea
 Chiroptera
 Rhinolophus ferrumequinum
 Rhinolophus hipposideros
 Myotis mystacinus/brandti
 Myotis mystacinus
 Myotis brandtii
 Myotis emarginatus
 Myotis nattereri
 Myotis bechsteinii
 Myotis myotis
 Myotis daubentonii
 Myotis dasycneme
 Myotis spec.
 Pipistrellus pipistrellus
 Pipistrellus pipistrellus
 Pipistrellus nathusii
 Nyctalus noctula
 Nyctalus leisleri
 Eptesicus serotinus
 Vespertilio murinus
 Barbastella barbastellus

vervolg aanhangsel 2

SOORT_OMS

Gewone/Grijze Grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus/austriac</i>
Gewone Grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>
Grijze Grootoorvleermuis	<i>Plecotus austriacus</i> Haas <i>Lepus europaeus</i>
Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Eekhoorn	<i>Sciurus vulgaris</i>
Siberische Grondeekhoorn	<i>Tamias sibiricus</i>
Bever	<i>Castor fiber</i>
Hamster	<i>Cricetus cricetus</i>
Rosse Woelmuis	<i>Clethrionomys glareolus</i>
Woelrat	<i>Arvicola terrestris</i>
Muskusrat	<i>Ondatra zibethicus</i>
Ondergrondse Woelmuis	<i>Pitymys subterraneus</i>
Veldmuis	<i>Microtus arvalis</i>
Aardmuis	<i>Microtus agrestis</i>
Noordse Woelmuis	<i>Microtus oeconomus</i>
Dwergmuis	<i>Micromys minutus</i>
Bosmuis	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Grote Bosmuis	<i>Apodemus flavicollis</i>
Bruine Rat	<i>Rattus norvegicus</i>
Zwarte Rat	<i>Rattus rattus</i>
Huismuis	<i>Mus musculus</i>
Hazelmuis	<i>Musccardinus avellanarius</i>
Eikelmuis	<i>Eliomys quercinus</i>
Beverrat	<i>Myocastor coypus</i>
Vos	<i>Vulpes vulpes</i>
Wasbeer	<i>Procyon lotor</i>
Hermelijn	<i>Mustela erminea</i>
Wezel	<i>Mustela nivalis</i>
Amerikaanse Nerts	<i>Mustela vison</i>
Bunzing	<i>Mustela putorius</i>
Boom/Steenmarter	<i>Martes martes/foina</i>
Boommarter	<i>Martes martes</i>
Steenmarter	<i>Martes foina</i>
Das	<i>Meles meles</i>
Otter	<i>Lutra lutra</i>
Gewone Zeehond	<i>Phoca vitulina</i>
Grijze Zeehond	<i>Halychoerus grypus</i>
Wild Zwijn	<i>Sus scrofa</i>
Damhert	<i>Cervus dama</i>
Edelhert	<i>Cervus elaphus</i>
Ree	<i>Capreolus capreolus</i>
Moeflon	<i>Ovis ammon</i>